AATH LEELAVATI

श्रीवेंकटेशायनमः ।

अथ लीलावती ।

श्रीयुतगणकचक्रचूडामणिभास्क-
राचार्य्यविरचिता

मुरादाबादवास्तव्यपण्डितभोलानाथात्मजेन काशिक-
राजकीयसंस्कृतपाठशालायामधीतन्यायादिशा-
स्त्रेण पण्डितरामस्वरूपशर्म्मणा विरचित-
यान्वयसनाथीकृतया भाषाटीकया

समलङ्कृता

सेयं

मुम्बय्यां

श्रीकृष्णदासात्मजखेमराजश्रेष्ठिना
स्वकीये "श्रीवेङ्कटेश्वर" मुद्रालये
मुद्रयित्वा प्रकाशिता ।

प्रथमावृत्तिः

संवद् १९५० शके १८१५

श्रीः ।

धन्यवादः ।

संतु भूयांसो धन्यवादाःपंडितवर्येभ्यः श्रीमुरादाबादनगरनिवासिभ्यः गौडवंशावतंसेभ्यः काशिकराजकीयपाठशालायामधीतन्यायादिशास्त्रेभ्यः श्रीरामस्वरूपजीशास्त्रिभ्यः । यदेभिः शास्त्रिभिर्महता परिश्रमेण श्रीभास्कराचार्यविरचितसिद्धांतशिरोमणिग्रंथस्य लीलावतीनामकपाटीगणिताध्यायस्य सकलविद्यार्थिजनोपकृतये सुस्पष्टार्थावबोधनाय विशदा हिंदीभाषाव्याख्या व्यरचि । यस्यां च भाषाव्याख्यायां नियमोदाहरणादीनामनायासतो बोधो जायते। स एष व्याख्यानविरचनरूप उक्तपंडितानां नव्यशिक्षितानां गणितशास्त्रविद्याबुभुत्सूनामुपरि भूयानेवानुग्रहः । एभिः पंडितैरेतल्लीलावतीपुस्तकमस्मत्प्रेरणया भाषाटीकया समलंकृत्यास्माकं समीपे परमादरेण प्रहितम् । तदेतदस्माभिर्महता समुत्साहेन स्वकीये "श्रीवेङ्कटेश्वर" मुद्रणालये मुद्रयित्वा प्रकाशमानीयत । ये चैतत्पुस्तकं संगृह्य पठिष्यंति संतु तेभ्यो विद्यार्थिभ्यो धन्यवादाः । यत एतादृक्सविस्तरभाषाविभूषितमेतत्पुस्तकं क्वाप्यद्यावधि नामुद्र्यत न प्राकाश्यत च । इदं पुस्तकमवश्यं संगृह्य कृतार्थयंतु पण्डितवर्यपरिश्रमानित्याशास्महे ।

खेमराज श्रीकृष्णदास

"श्रीवेंकटेश्वर" छापखाना

मुंबई.

भूमिका।

ज्योतिषं नयनं स्मृतम् ॥

प्रियपाठक गण ! आप सब महाशयोंको विदितही होगा कि चारों वर्णोंको शिक्षाप्रणाली बतलानेवाला दिव्य पुस्तक वेद है और उसके शिक्षा कल्प-व्याकरण-निरुक्त-छन्द और ज्योतिष यह छः अङ्ग हैं। और षडङ्गवेद पढ़ना ब्राह्मणोंसे लेकर वैश्यों पर्य्यन्त तीनों वर्णोंका धर्म है। उसही हमारे शिरोधार्य्य वेदका एक अङ्ग जो ज्योतिष है उसके दो भाग हैं फलित और गणित उसमेंसे गणित भाग आजपर्य्यंत इसी द्वीपमें नहीं किन्तु द्वीपान्तरोंमेंभी परम प्रतिष्ठाका स्थान है यद्यपि उस सनातन गणितको जाननेवालोंकी संख्या भारतवर्षमें बहुत थोड़ी है तथापि कोटिशः धन्यवाद हैं उस ईश्वरको जिसने अपनी दयालुतासे परम पुनीत विश्वेशपुरी श्रीकाशीक्षेत्रमें गणितशास्त्रके पारङ्गम चन्द्रमाकी समान अपनी कौशल्यकलाओंसे गणितसमुद्रके प्रवाहको बढ़ानेवाले अद्यश्वो काशिक राजकीय संस्कृत विद्यालयमें गणितशास्त्रके अध्यापक महामहोपाध्याय श्रीविद्वद्वर्य्य सुधाकरजीको प्रकट किया है। और इनहींके कारण मिथिलादेशमेंभी गणितशास्त्रका प्रचार है। परन्तु अन्य देशोंपर यदि दृष्टि डालकर देखा जाय तो हमारे सनातन गणितशास्त्रको परिपूर्ण रीतिसे जाननेवालोंका मिलना अति कठिन पड़जाताहै। यदि कोई गणितके चतुर मिलभी जायँ तो प्रायः पढ़ानेमं ध्यान नहीं देतेहैं। इस कारण सनातन गणितको जाननेकी इच्छा करनेवालोंके मनोरथ उत्पन्न होकर हृदयमेंही लीन होजातेहैं इस दारुण प्रचारके दूर करनेके निमित्त मेरे द्वारा श्रीयुत सेठ खेमराज श्रीकृष्णदासजीने लीलावतीका टीका बनवायाहै। प्रियवर ! लीलावती वह पुस्तक है। जिसको इसही द्वीपके नहीं किन्तु द्वीपान्तरकेभी आबाल वृद्ध सबही विज्ञ पुरुष नामसे जानते हैं ! यह पुस्तक आजकल सनातन गणितका प्रथम सोपान है इसी कारण इस पुस्तकका सर्वत्र प्रचार करनेके निमित्त ऊपरोक्त सेठ

जीके पत्रानुसार मैंने इस लीलावती ग्रन्थका "स्वरूपप्रकाश" नामक सान्वय भाषाटीका निर्म्माण किया और ईश्वरकी कृपादृष्टिसे छपकरभी तयार होगया । इस पुस्तकके पुनर्मुद्रणादि सब अधिकार मैंने शेठ खेमराजजीको समर्पण करदियेहैं । अब आशा है कि गुणग्राहक सज्जन पुरुष इसक अवलोकनकर मेरे परिश्रमको सफल करैंगे । और वैदिक धर्मावलम्बियोंको तो इसका स्वाध्याय करना अत्यन्तही आवश्यक है क्योंकि ज्योतिःशास्त्र वेदका नेत्रहै "ज्योतिषं नयनं स्मृतम्" ॥

आशाहै कि सज्जन पुरुष मत्सरताको छोड़कर मुझसे मनुष्य धर्म्मानुसार जो भूलहुई हो उसको क्षमा करैं और मुझको सूचनादैं कि जिस्से वह भूल द्वितीयावृत्तिमें निकालदीजायगी ॥

ग्रन्थकर्त्ताके समयादिका निर्णय.

"लीलावती" के बनानेवाले श्रीभास्कराचार्य्य सह्यकुल पर्वतके समीप विज्जड़विड़ (जोकि आजकल बीजापुर नामसे प्रसिद्ध है) नामक नगरमें वास करते थे इनका जन्म शाण्डिल्यगोत्र श्रीमहेश्वरोपाध्यायके यहाँ शाके १०३६ में हुआथा यह वात भास्कराचार्य्यनें स्वयम् गोलाध्यायके प्रश्नाध्यायमें लिखी है । यह कार्णाटक ब्राह्मण और वैष्णवसम्प्रदायके थें । इनके रचनाकियेहुए लीलावती बीजगणित गोलाध्याय गणिताध्याय करणकुतूहल इत्यादिग्रन्थ मिलतेहैं । जिस प्रकार इस समय भास्कराचार्य्यके सिद्धान्तशिरोमणि ग्रन्थका अधिक प्रचार है इसी प्रकार भास्कराचार्य्यके समय लल्लसिद्धान्तका प्रचारथा और भास्कराचार्य्यनेभी लल्लसिद्धान्तकोही पढ़कर पाण्डित्यका लाभ कियाथा तदनन्तर ब्रह्मगुप्तके मतको स्वीकार करके लल्लमतके अनेक विषयोंका खण्डन कियाथा।इस लीलावती ग्रन्थके ऊपर गङ्गाधरका—और गणेशदैवज्ञका—सूर्य्यदासका—लक्ष्मीदासका—मुनीश्वरका—रामकृष्णाका—कृपानाथका टीका हैं॥ और श्रीबापूदेवशास्त्रिकी टिप्पणी तथा श्रीयुत महामहोपाध्याय काशिकीय प्रधान संस्कृत कालिजके गणितशास्त्राध्यापक श्रीसुधाकर द्विवेदीजीकी बनाईहुई टिप्पणीभी छपी है ।और

सन् १५८७ईस्वीमें अकबरबादशाहकी आज्ञाके अनुसार फैजीने लीलावतीका फारसीमें अनुवादकियाथा।तथा हेनरीठामूस कोलब्रूक (Henry Thomas Colebrooke) साहबनेभी सन् १८१७ईस्वीमें लीलावतीका अङ्गरेजीमें अनुवादकियाथा और जेटेलर(J. Tayler) साहबनेभी सन् १८१६ ईस्वीमें लीलावतीका अंग्रेजी अनुवाद कियाथा।कोई ऐसा कहते हैं कि भास्कराचार्य्यने अपनी पुत्री लीलावतीकी जन्मकुण्डलीमें बालविधवा योग देखकर उसका विवाह नहीं किया और संसारमें उसके नामकी प्रसिद्धि रहनेके लिये उसके नामसे इसपाटीगणितको बनाया।और कोई ऐसा कहते हैं कि भास्कराचार्य्यके कोई सन्तान नहीं थी इस कारण संतानके विना अतिदुःखित अपनी स्त्री लीलावतीका बहुत काल पर्य्यन्त संसारमें नाम रहनेके लिये उसके नामसे यह पाटी गणित भास्कराचार्य्यने रचना कियाथा परन्तु डाक्टर भाऊदाजीको नासिकक्षेत्रके समीप जो ताम्रपत्र मिलाहै उससे यह प्रतीत होताहै कि भास्करके पुत्रपौत्रादि सब थे उस ताम्रपत्रकी नकल इतिहासरसिकोंकी प्रसन्नताके अर्थ लिखते हैं।

ताम्रपत्रकी नकल.

१ नमो गणाधिपतये—सिद्धि—सुधाकरभूमि—स्य—दू—त्वसंरक्षणानि गगनेचरवास्तोतः।

श्लोक—उद्भटबुद्धिर्भाट्टे सांख्ये संख्यः स्वतन्त्रधीस्तन्त्रे॥
वेदेऽनवद्यविद्योऽनल्पः शिल्पादिषु कलासु॥ १ ॥
स्वच्छन्दोऽथच्छन्दसि शास्त्रे वैशेषिके विशेषज्ञः॥
यः श्रीप्रभाकरसमः प्राभाकरदर्शने कविः काव्ये॥२॥
बहुगुणगणितप्रभृतिस्कन्धत्रितये त्रिनेत्रसमः॥
विबुधाभिवन्दितपदो जयति श्रीभास्कराचार्य्यः॥ ३॥
श्रीमद्यदुवंशाय स्वस्त्यस्तु समस्तवस्तुसहिताय॥
विश्वं यत्र त्रातुं जातो विष्णुः स्वतन्त्रस्तु॥ ४॥

गर्जद्दुर्जरकुञ्जरोत्कटघटासङ्घट्टकण्ठीरवो ।
लाटोरस्ककपाटपाटनपटुः कर्णाटहृत्कणृकः ॥
श्रीमान् भिल्लमभूपतिः समभवद्भूपालचूडामणि ।
स्त्रस्तात्तान्ध्रपुरन्ध्रिकान्तसुखहृच्छ्रीजैत्रपालोऽभवत् ॥५॥
लक्ष्मीकान्तलवः प्रतारितभवः श्रीजैत्रपालोद्भवः ।
सङ्ग्रामाङ्गणसञ्चितातिविभवः शास्ता भुवः सिंघणः ॥
पृथ्वीशो मथुराधिपोरणमुखे काशीपतिः पातितो ।
येनासावपि यस्य भृत्यबटुना हम्मीरवीरो जितः ॥ ६ ॥
अवततार पुरा पुरुषोत्तमो यदुकुले जगतीहितहेतवे ॥
जयति सोऽयमिमांसकलामिलामवति मामपि सिद्धमहीपतिः॥७
शाण्डिल्यवंशे कविचक्रवर्ती त्रिविक्रमोऽभूत्तनयोस्यजातः ।
यो भोजराजेन कृताभिधानो विद्यापतिर्भास्करभट्टनामा ॥ ८॥
तस्माद्गोविन्दसर्वज्ञो जातो गोविन्दसन्निभः ।
प्रभाकरः सुतस्तस्मात्प्रभाकर इवापरः ॥ ९ ॥
तस्मान्मनोरथो जातः सतां पूर्णमनोरथः ।
श्रीमान्महेश्वराचार्य्यस्ततोऽजनि कवीश्वरः ॥ १० ॥
तत्सूनुःकविवृन्दवन्दितपदःसद्वेदविद्यालता-
कन्दःकंसरिपुप्रसादितपदः सर्वज्ञविप्रासदः ।
यच्छिष्यैःसहकोऽपिनो विवदितुं दक्षो विवादी क्वचित्
श्रीमान् भास्करकोविदःसमभवत्सत्कीर्तिपुण्यान्वितः ॥११॥
लक्ष्मीधराख्योऽखिलसूरिमुख्यो वेदार्थवित्तार्किकचक्रवर्त्ती ॥
क्रतुक्रियाकाण्डविचारसारो विशारदो भास्करनन्दनोऽभूत् १२
सर्वशास्त्रार्थदक्षोयमिति मत्वा पुरादतः ।
जैत्रपालेन यो नीतः कृतश्च विबुधाग्रणीः ॥ १३ ॥
श्लोक—तस्मात्सुतः सिंघणचक्रवर्ती दैवज्ञवर्णोऽजनि चङ्गदेवः ।
श्रीभास्कराचार्य्यनिबद्धशास्त्रविस्तारहेतोःकुरुतेमठं यः ॥१४॥

भास्कररचितग्रन्थाःसिद्धान्तशिरोमणिप्रमुखाः ।
तद्वंश्यकृताश्चान्ये व्याख्येया मन्मठे नियतम्॥ १५ ॥
श्रीसोन्हदेवेन मठाय दत्तं हेमादिना किञ्चिदिहापरैश्च ।
भूम्यादि सर्वं परिपालनीयं भविष्यभूपैर्बहुपुण्यवृद्धयै॥१६॥

स्वस्ति श्रीशके ११२८ प्रभवसम्वत्सरे श्रीश्रावणमासे पौर्णमास्यां चन्द्रग्रहणसमये श्रीसोन्हदेवेन सर्वजनसन्निधौ हस्तोदकपूर्वकं निजगुरुरचितमठायाग्रस्थानं दत्तम् तद्यथा–

इयां पाटणीं जे कणे उपटे तेहाचा जो सिन्दू जी राउला होता ग्रोहक्का प्रासीं तो मठा दिन्हला ब्राह्मणा जें दिकहे ब्रह्मोत्तरतं ब्राह्मणीं दिन्हले ।ग्राहकापासिं दाह्माचा वीसोवा असुपाठी गिथवग्राहकापासि। पञ्च पोफासि ग्राहकापासि पहिवहिले आधणे आदाणा चीलोमठा दिन्हला जेति घाणे वाहति तेतियां प्रतिपलि पलीतला जेम विजेने मंठीचे नमाय–नवावे मापा उगठा अर्द्ध अर्द्ध मापाचे हारिभूपाचे स्तूक तथा भूमिः चतुराघाटविशुद्धः ३०६ ग्राम–वाले–कामतामध्यतथा–कल पण्डिता–कालतु–मीचउरा धामोजीची सोढीआ ॥

कोई ऐसा कहतेहैं कि भास्कराचार्य्य अपने गुरुकुलमें पढ़तेथे तब इनके गुरुनें इनको सर्वशास्त्रप्रवीण रूपवानोंमें धुरीण और कुलीन देखकर अपनी कन्याके सङ्ग विवाह करनेको निश्चय कियाथा और कन्याकीभी इच्छा इनहीके सङ्ग विवाहकी थी परन्तु विद्या पढ़नेके अनन्तर जब भास्कराचार्य्यने गृहको जानेका यत्न किया तब गुरुने अपनी कन्याके साथ विवाहके अर्थ कहा परन्तु भास्कराचार्य्यने गुरुपुत्री जानकर विवाह न किया और अपने गृहको चले आये तब इनकी गुरुपुत्रीने अन्य पुरुषके साथ विवाह करना स्वीकार न किया और अपना समय वितानेलगी तब भास्कराचार्य्यजीने संसारमें इसके नामकी प्रसिद्धि रहनेके निमित्त उसके नामके अनुसार लीलावती ग्रन्थ निर्म्माण किया॥ यद्यपि इस प्रकार संसारमें किम्वदन्ती हैं और कारणवशभी ग्रन्थ बनाये जाते हैं। तथापि विद्वान् पुरुषोंका स्वभावही लोकोपकारका होताहै॥

श्रीः ।

अथलीलावतीस्थविषयानुक्रमणिकारंभोयम् ।

इतिलीलावतीस्थविषयानुक्रमः समाप्तः।

पुस्तकमिलनेका ठिकाना.

खेमराज श्रीकृष्णदास.

श्रीवेंकटेश्वर छापखान–मुंबई.

अथ

लीलावती.

सान्वय-भाषाटीका.

प्रीतिं भक्तजनस्य यो जनयते विघ्नं विनिघ्नन्स्मृत
स्तं वृन्दारकवृन्दवंदितपदं नत्वा मतंगाननम् ॥
पाटीं सद्गणितस्य वच्मि चतुरप्रीतिप्रदां प्रस्फुटां
संक्षिप्ताक्षरकोमलामलपदैर्लालित्यलीलावतीं ॥ १ ॥

व्याख्या- मंगलादीनि मंगलमध्यानि मंगलान्तानिच शास्त्राणि प्रथन्ते वीरपुरुषकाणिच भवंति तदध्येतारइत्यनादिपरम्पराप्राप्तं नत्यात्मकं मंगलं ग्रंथादौ निबध्नाति प्रीतिमिति ॥ यः स्मृतः सन् विघ्नमारभ्यमाणकर्मप्रतिबंधकीभूतं दुरितं विनिघ्नन् एकांतात्यन्ततो दूरीकुर्वन् भक्तजनस्य स्वस्मिन्प्रसितस्वान्तस्य पुरुषस्य प्रीतिं जनयते. तं वृन्दारकवृंदवंदितपदं वृंदारकाणां दैवतानां वृंदैर्वन्दिते पदे चरणकमले यस्य तं मतंगाननं मतंगस्य मत्तेभस्येवाननं यस्यतं श्रीगणेशं नत्वा कायवाङ्मनोभिर्नमस्कृत्येत्यर्थः ॥ अहं भास्कराचार्यः प्रस्फुटां स्फुटतरां चतुरप्रीतिप्रदां चतुराणां प्राप्तव्याकृत्यादिशास्त्रजन्यबुद्धिप्रकर्षाणां प्रीतिं मनस्तोषं प्रददातीति तां संक्षिप्ताक्षरकोमलामलपदैः। संक्षिप्तानि बह्वर्थप्रतिपादकानि कोमलानि अमलानिच तानि पदानि तैः लालित्यलीलावतीम्। ललितस्यभावो लालित्यं तस्य लीलायस्यां तां सद्गणितस्य सद्भिः प्राज्ञैःप्रतिपादितस्य गणितस्य पाटीं पाटीगणितमित्यर्थः। वच्मि प्रकटीकरवाणि ॥ **रामपक्षे तु** ॥ विं

जटायुंहन्तीति विघ्नो रावणः तं मतंगस्याननमिव महदाननंयस्य तंकुंभक-र्णंच विनिघ्नन्यः भक्तजनस्य बिभीषणस्य प्रीतिंजनयते तंजानकीजानिं नत्वेत्यन्यत्पूर्ववत् ॥ **कृष्णपक्षेतु** ॥ विघ्नं विघ्नस्वरूपं मतंगाननम्। मतंगेषु आननं मुख्यं कुवलयापीडं विनिघ्नन् यः भक्तजनस्योग्रसेनस्य प्रीतिं जनयते तं नंदनंदनं नत्वेत्यन्यत्पूर्ववत् ॥ १ ॥

अन्वयः—यः स्मृतःसन् विघ्नम् विनिघ्नन् भक्तजनस्य प्रीतिं जनयते तम्। वृन्दारकवृन्दवन्दितपदं मतङ्गाननं नत्वा अहं प्रस्फुटां चतुरप्रीतिप्रदां। सच्छिष्टाक्षरकोमलामलपदैः लालित्यलीलावतीम् सद्गणितस्य पाटीम् वच्मि ॥ १ ॥

अर्थ—जो स्मरण करतेही विघ्नोंको नाश करके अपने भक्तोंकी प्रीतिको उत्पन्न करतेहै, उन देवताओंके समूहोंकरके अभिवादन कियेगये हैं. चरण जिनके ऐसे हस्तिकी समान मुखवाले श्रीगणेशजीको नमस्कार करके मैं भास्कराचार्य्य अत्यंत स्फुट गणित आदिशास्त्रके जाननेवाले पुरुषोंको प्रसन्नता देनेवाली बहुत अर्थप्रतिपादक थोडे अक्षर और शुद्धपदोंके सौंदर्य्यसें भरीहुई लीलावतीनामवाली पाटीगणितको प्रकाशित करताहूं ॥ १ ॥

वराटकानांदशकद्वयंयत्साकाकिणीताश्चपणश्चतस्रः ॥
तेषोडशद्रम्मइहावगम्यो द्रम्मैस्तथा षोडशभिश्चनिष्कः ॥२॥

अन्वयः- यत् वराटकानां दशकद्वयम् सा काकिणी ताः च चतस्रः पणः ते षोडश द्रम्मः। तथा इह षोडशभिः द्रम्मैः निष्कः अवगम्यः॥२

अर्थः—बीस २० वराटक (कौडी) को एक १ काकिणी कहते हैं. तिन्ह चार ४ काकिणीका १ एक पण होताहै. तिनहीं १६ सोलहपणोंका एक १ द्रम्म होताहै. तथा इस गणितशास्त्रमें १६ सोलह द्रम्मका एक १ निष्क होताहै. ॥ २ ॥

तुल्या यवाभ्यांकथितात्रगुंजावल्लस्त्रिगुंजोधरणंचतेऽष्टौ ॥

गद्याणकस्तद्वयमिंद्रतुल्यै १४र्वल्लैस्तथैको धटकः प्रदिष्टः ३

अन्वयः— अत्र यवाभ्यां तुल्या गुंजा कथिता। त्रिगुंजः वल्लः कथितः ते अष्टौ च धरणम् कथितं। तद्द्वयं गद्याणकः कथितः। तथा इन्द्रतुल्यैः वल्लैः एकः धटकः प्रदिष्टः ॥ ३ ॥

अर्थः— इस गणितशास्त्रमें दो २ यव (जौ) के समान एक १ गुंजा (रती) होती है. ३ रतीका १ एक वल्लहोताहै. ८ आठ वल्लका एक १ धरण होताहै. २ दो धरणका एक १ गद्याणक कहताहै. चौदह १४ वल्लका १ एक धटक कहताहै. ॥ ३ ॥

दशार्द्धगुंजं प्रवदंति माषं माषाह्वयैः षोडशभिश्च कर्षम् ॥
कर्षैश्चतुर्भिश्च पलं तुलाज्ञाः कर्षं सुवर्णस्य सुवर्णसंज्ञं ॥ ४ ॥

अन्वयः— तुलाज्ञाः दशार्द्धगुंजं माषम् प्रवदन्ति। माषाह्वयैः षोडशभिः च कर्षम् प्रवदंति। चतुर्भिः कर्षैः च पलम् प्रवदंति। सुवर्णस्य कर्षम् सुवर्णसंज्ञं प्रवदंति ॥ ४ ॥

अर्थः— तोलके जाननेवाले ५ पांच रतीका १ एक माषा कहतेहैं. १६ सोलह माषोंका १ एक कर्ष कहतेहैं. ४ कर्षका १ एक पल कहते हैं. और कर्षभार सुवर्णको सुवर्णही कहतेहैं. ॥ ४ ॥

यवोदरैरंगुलमष्टसंख्यैर्हस्तोऽङ्गुलैः षड्गुणितैश्चतुर्भिः ॥
हस्तैश्चतुर्भिर्भवतीह दंडः क्रोशः सहस्रद्वितयेन तेषाम् ॥ ५ ॥

अन्वयः— अष्टसंख्यैः यवोदरैः अङ्गुलं भवति। षड्गुणितैः चतुर्भिः अंगुलैः हस्तः भवति। इह चतुर्भिः हस्तैः दंडः भवति तेषाम् सहस्रद्वितयेन क्रोशः भवति ॥ ५ ॥

अर्थः— इसगणितशास्त्रमें पेट मिलाकर आठ ८ यवके मापका एक अंगुल होताहै. चौवीस २४ अंगुलोंका १ एक हाथ होताहै. ४ चार हाथका १ एक दण्ड होताहै. और २००० दोहजार दण्डका १ एक क्रोश होताहै ॥ ५ ॥

स्याद्योजनंक्रोशचतुष्टयेन तथाकराणांदशकेनवंशः ॥
निवर्तनंविंशतिवंशसंख्यैः क्षेत्रंचतुर्भिश्च भुजैर्निबद्धं ॥ ६ ॥

अन्वयः— क्रोशचतुष्टयेन योजनं स्यात् । तथा कराणां दशकेन वंशः स्यात् । विंशतिवंशसंख्यैः चतुर्भिः भुजैः निबद्धं क्षेत्रं निवर्तनम् स्यात् ॥ ६ ॥

अर्थः— चार ४ कोशका १ योजन होताहै. और दश १० हाथका १ एक वंश, बीस २० वंशका लंबा चौडा चौकर क्षेत्र निवर्तन कहावताहै. ६

हस्तोन्मितैर्विस्तृतिदैर्घ्यपिंडैर्यद्द्वादशास्त्रं घनहस्तसंज्ञं ॥
धान्यादिके यद्घनहस्तमानं शास्त्रोदितामागधखारिकासा ॥ ७

अन्वयः— हस्तोन्मितैः विस्तृतिदैर्घ्यपिंडैः यत् द्वादशास्त्रं तत् घनहस्त संज्ञम् । धान्यादिके यत् घनहस्तमानं सा शास्त्रोदिता मागधखारिका. ७

अर्थः— १ एक हाथ चौडा और १ एकही हाथ लंबा और १ एकही हाथ गहरा जो १२ बारह कोणका गढाहै; उसको घनहस्त कहतेहैं. धान्यादिके तोलनेमें जो घनहस्तकी तोल है उसको शास्त्रमें मगधदेशकी खारी कहतेहैं. ७

द्रोणस्तुखार्याः खलु षोडशांशः स्यादाढको द्रोणचतुर्थभागः
प्रस्थश्चतुर्थांशइहाढकस्य प्रस्थांघ्रिराद्यैः कुडवः प्रदिष्टः ८

अन्वयः— खलु खार्याः षोडशांशः तु द्रोणः स्यात् । द्रोणचतुर्थ भागः आढकः स्यात् । इह आढकस्य चतुर्थांशः प्रस्थः प्रदिष्टः आद्यैः प्रस्थांघ्रिः कुडवः प्रदिष्टः ॥ ८ ॥

अर्थः— ऊपर कही हुई खारीका १६ सोलहवाँ भाग द्रोण कहाताहै. और द्रोणका ४ था भाग आढक कहाताहै. और इसगणित शास्त्रमें आढकका ४ था भाग प्रस्थ, प्रस्थका ४ था भाग कुडवकहाताहै. ८

(अथ क्षेपकम्)

पादोनगद्याणकतुल्यटंकैर्द्विसप्ततुल्यैः कथितोऽत्रशेरः ॥

मणाभिधानंखयुगैश्चशेरैर्धान्यादितौल्येषुतुरुष्कसंज्ञा॥ १

अन्वयः- पादोनगद्याणकतुल्यटंकैः द्विसप्ततुल्यैः अत्र धान्यादि तौल्येषु शेरः कथितः खयुगैः शेरैः मणाभिधानं कथितम्। एषा तुरुष्कसंज्ञा ॥ १ ॥

अर्थः- पौनगद्याणक अर्थात् ३६ छतीस रती (गुञ्जा) का एक १ टंक होताहै. और ७२ बहोत्तर टंकका धान्यादिकी तोलमें १ शेर होताहै. और ४० चालीस शेरका १ मण होताहै. यह यवनोकी करी हुई संज्ञा है.

अंकेंदुसंख्यैर्धटकैश्चशेरस्तैःपंचभिःस्याद्धटिकाचताभिः॥
मणोऽष्टभिस्त्वालमगीरशाहकृतात्रसंज्ञानिजराज्यपूर्षु॥२॥

अन्वयः- अत्र निजराज्यपूर्षु आलमगीरशाहकृता संज्ञा। एषा द्व्यङ्कन्दुसंख्यैः धटकैः शेरः स्यात्। पञ्चभिः शेरैः धटिका स्यात्। ताभिः अष्टाभिः मणः स्यात्॥ २ ॥

अर्थः-आलमगीरबादशाहके समय राज्यमें प्रचरित तोलमें १९२ एकसौ बाणवे धटकका १ एक शेर और ५ पाँच शेरकी १ एक धडी. ८ आठ धडीका १ एकमण होता था. यह संज्ञा अबभी मध्यदेशमें प्रचलित है.॥ २॥

शेषाः कालादिपरिभाषा लोकतः प्रसिद्धा ज्ञेयाः

अर्थः- बाकी काल आदिकी परिभाषा लोकसें प्रसिद्ध जानना. जैसे ६० साठ सेकंदका १ एक मिनिट. ६० मिनिटका १ घंटा. २४ चौवीस घंटेका एक १ दिन रात. १५ पन्द्रह दिनरातका एक १ पक्ष. २ पक्षका १ एक महिना. १२ बारह महिनेका एक १ वर्ष.॥ साठ ६० पलकी १ एक घडी. २॥ ढाई घटीका एक १ घण्टा. १२ बारह घंटेका १ एक दिन. ७ सात दिनका १ एक सप्ताह, इत्यादि.

इति परिभाषा.

लीलागललुलल्लोलकालव्यालविलासिने ॥
गणेशाय नमो नीलकमलामलकान्तये ॥ १ ॥

अन्वयः- लीलागललुलल्लोलकालव्यालविलासिने । नीलामलकान्तये गणेशाय नमः ॥ १ ॥

अर्थः- लीलाकरके गलेमें लटकते हुये चंचल सर्पसे क्रीडा करनेवाले, चिक्कण नील कांतिवाले गणेशजीको नमस्कार है ॥ १ ॥

एकदशशतसहस्त्रायुतलक्षप्रयुतकोटयः क्रमात् ॥
अर्बुदमब्जं खर्वनिखर्वमहापद्मशंकवस्तस्मात् ॥ २ ॥
जलधिश्चांत्यं मध्यं परार्द्धमिति दशगुणोत्तराः संज्ञाः ॥
संख्यायाः स्थानानां व्यवहारार्थं कृताः पूर्वैः ॥ ३ ॥

अन्वयः- एक दशशतसहस्त्रायुत लक्षप्रयुतकोटयः । अर्बुदम् । अब्जम् । खर्वनिखर्वमहापद्मशंकवः । तस्मात् जलधिः तस्मात् अन्त्यम् तस्मात् मध्यं तस्मात् परार्द्धम् । इति संख्यायाः स्थानानाम् व्यवहारार्थम् । पूर्वैः क्रमात् दशगुणोत्तराः संज्ञाः कृताः २-३

अर्थः- एक, दश, शत, सहस्त्र, अयुत, लक्ष, प्रयुत, कोटि, अर्बुद, अब्ज, खर्व, निखर्व, महापद्म, शंकु, जलधि, अंत्य, मध्य, परार्द्ध इस प्रकार पूर्वाचार्योनें संख्याके व्यवहारके वास्ते पूर्वपूर्वकी अपेक्षा उत्तरोत्तर दशगुणी संज्ञा कहीहै. जैसे- एकसें दशगुणा दश, दशसे दशगुणा शत, शतसे दशगुणा सहस्त्र इत्यादि ॥ २ । ३ ॥

(सूत्र १) अथ संकलितव्यवकलितयोः करणसूत्रं वृत्तार्द्धं.

अब जोड और घटाव करनेकी रीति आधे श्लोकसे कहतेहैं:-

कार्यः क्रमादुत्क्रमतोऽथवांकयोगो यथास्थानकमंतरं वा ॥

अन्वयः- क्रमात् अथवा उत्क्रमतः यथास्थानकम् योगः कार्यः वा अन्तरम् कार्यम् ॥

अर्थः- क्रमकी रीतिसें अथवा उत्क्रमकी रीतिसें यथास्थानमें अ-

र्थात् एकस्थानी अंकमें, एकस्थानी अंकका दशस्थानी अंकमें, दशस्थानी अंकका शतस्थानी अंकमें, शतस्थानी अंकका जोड अथवा घटाव करना.

अत्रोद्देशकः- जोडके विषयमें अथवा घटावके विषयमें उदाहरण.

अये बाले लीलावति मतिमति ब्रूहि सहितान्
द्विपंचद्वात्रिंशत्त्रिनवतिशताऽष्टा दश दश ॥
शतोपेतानेतानयुतवियुतांश्चापि वद मे
यदि व्यक्ते युक्तिव्यवकलनमार्गेऽसि कुशला ॥ १ ॥

अन्वयः- अये बाले मतिमति लीलावति! यदि व्यक्ते युक्तिव्यवकलनमार्गे कुशला असि। तदा मे द्विपंचद्वात्रिंशत्त्रिनवतिशताष्टादशदश शतोपेतान् एतान् सहितान् ब्रूहि। अयुतवियुतान् [illegible]-अपि वद ॥ १ ॥

[illegible]र्थः- हे सोलह वर्षकी उमरवाली, बुद्धिका गर्व रखनेवाली लीला[illegible]ति! जो पाटीगणितमें जोड और घटावमें चतुर हो तो, यह मुझ[illegible] बतावो कि २ दो, पांच ५, ३२ बत्तीस, १९३ एकसौ तिरानवे, १८ अठारह, १० दश और १०० सौ यह सब जोडनेसें कितने होतेहैं? और सबको १०००० दश हजारमें घटानेसे कितने बाकी रहतेहैं? १

न्यासः- २।५।३२।१९३।१८।१०।१००

संयोजनाज्जातम्- ३६०।

फैलाव— पूर्वोक्त नियमानुसार क्रमकी रीतिसे पहले एक स्थानी

२
५
३२
१९३
१८
१०
१००
३६०

सब अंकोंको जोडा. तब अर्थात् २दो और ५ पांच ७ सात और २दो ९ नौ और ३ तीन १२ बारह और ८ आठ बीस २० हुए. इस बीसमें एकस्थानी अंक ० शून्यको एकस्थानमें अर्थात् एकस्थानी अंकोंके नीचे रक्खा. फिर दश स्थानी शेष २दोको स्मरण रक्खा और दशस्थानी अंकोंको

जोडा अर्थात् ३ तीन और नौ ९ बारह १२ और १ एक १३ तेरह औ र १ चौदह १४ हुए. इनमें पहले दशस्थानी २ दोको जोडा तब १६ सोलह हुए. इसमेंसें ६ छः को पहले स्थापित किये शून्यके वामभागमें दशस्थानी अंकोंके नीचे रक्खा तब (६०) हुआ. १६ सोलहमेंके शेष १ एकको स्मरण रक्खा और शतस्थानी अंकोंको गिना. अर्थात् एक १ और १ दो २ हुए. इसमें पहला १ एक जोडदिया. तब तीन ३ हुए. इनको छः के वामभागमें शतस्थानी अंकके नीचे रखा, तब ३६० ऐसा हुआ. अर्थात् ३६० तीनसौ साठ जोड हुआ. इसी प्रकारसें अन्यत्रभी जोड लैना.

अयुता १०००० च्छोधिते जातम् ९६४०।

फैलाव- $\begin{array}{r} 10000 \\ 360 \\ \hline 9640 \end{array}$ पूर्वोक्त नियमानुसार घटाव किया अर्थात् एकस्थानी शून्यमें एकस्थानी शून्यको घटाया तौ शून्यही शेष रहा. उसको एकस्थानी अंकोंके नीचे रक्खा. तदनंतर दशस्थानी अंकभी शून्यहै. उसमें दशस्थानी ६ का घटाव नहीं होसका. इसकारणसें शतस्थानी अंकमेंसे एक शत लेलिया जाता. सो यहां तौ शतस्थानी और सहस्रस्थानी भी शून्यहै इसकारण अयुतस्थानी अंकमेंसे एक अयुत लिया. उसके दशसहस्र करे नौ ९ सहस्र स्थानमें रखदिये और १ एक सहस्रके दश शत करे. जिसमें नौ ९ शत शतस्थानमें रखे. और एक शतके दश दश किये. तिसमें ६ छः दशस्थानी घटाया तौ शेष ४ चार रहे. उनको पूर्व रखे हुए ० शून्यके वामभागमें दशस्थानी अंकके नीचे रक्खा. फिर शतस्थानी नौ ९ मेंसे ३ को घटायातो शेष ६ रहे उनको ४ के वामभागमें शतस्थानमें रक्खा. फिर शेष करनेको कोई अंक नहीं रहा. तब ऊपरके अंकोंको घटाये हुए अंकोंके वामभागमें यथास्थानमें रखा. अर्थात् सहस्रस्थानीको सहस्रस्थानमें रखा. तब दशहजारमेंसे ३६० तीनसौ साठ घटानेसे ९६४०

नौ हजार छःसौ चालीस शेष रहताहै. इसीप्रकार अन्यत्रभी जानना.

॥ इति संकलितव्यवकलिते ॥

अथ गुणनेकरणसूत्रं सार्द्धवृत्तद्वयम्- अब गुणा करनेकी रीति २॥ ढाई श्लोकसे कहतेहैं. यह गुणा ५ पांच प्रकारका होताहै. १ रूपगुणा, २ स्थानगुणा, ३ विभागगुणा. ४ खंडगुणा, ५ इष्टगुणा.

जिससे गुणा कियाजाताहै वह गुणक कहाताहै. और जिसको गुणाकिया जाताहै, वह गुण्य कहाताहै.

(सूत्र २) **गुण्यान्त्यमंकं गुणकेन हन्या-**
दुत्सारितेनैवमुपान्त्यमादीन् ४

अन्वयः- गुणान्त्यम् अंकम् गुणकेन हन्यात् । एवं उत्सारितेन गुणकेन उपान्त्यम् हन्यात् । एवं आदीन् हन्यात् ॥ ४ ॥

अर्थः- गुण्यके अंतके अंकको गुणकसे गुणै. फिर उसके समीपके अंकको उसी गुणकको उठाकर उससे गुणै. इसी प्रकार उसी गुणकसे आदिके जितने अंक हैं सबको क्रमसे गुणै. यह गुणकका जैसा रूप होताहै, उसहीसे गुणा किया जाताहै. इस कारण रूपगुणा कहाताहै. ॥ ४ ॥

अत्रोद्देशकः- गुणा करनेके विषयमें उदाहरण.

बाले बालकुरंगलोलनयने लीलावति प्रोच्यताम्
पञ्चत्र्येकमिता दिवाकरगुणा अंकाः कति स्युर्यदि ॥
रूपस्थानविभागखंडगुणने कल्पासि कल्याणिनि
छिन्नास्तेनगुणेन ते च गुणिता अंकाः कति स्युर्वद ॥ २ ॥

अन्वयः- हे बाले ! बालकुरंगलोलनयने ! लीलावति ! कल्याणिनि ! यदि। रूपस्थानविभागखण्डगुणने। कल्पासि । तर्हि। पंचत्र्येकमिताः

अंकाः । दिवाकरगुणाः । कति । स्युः । इति । प्रोच्यताम् । अथ-च । ते । गुणिताः । जाताः । तेन । गुणेन । छिन्नाः । कति । स्युः । इति । च । वद ॥ २ ॥

अर्थः- हे बाले! हरिणशावकनयनि! हे चातुर्यकी खानि! शुभे! लीलावति! यदि रूपकी, स्थानकी, विभागकी और खंडकी रीतिसें गुणा करना जानती होओ तो कहो ॥ १३५ एकसौपैंतीसको यदि १२ बारहसें गुणा किया तो कितने होतेहैं यह सब रीतियोंसें कहो और वही गुणा किये हुए अङ्क १२ बारहसे भाग देनेसे कितने होतेहैं सो कहो ॥ २ ॥

न्यासः गुण्यः १३५ गुणकः १२ .

गुण्यान्त्यमंकं गुणकेन हन्यादितिकृते जातम् १६२०

फैलाव- पूर्वोक्त गुणाकी रीतिसे गुण्य १३५ के अन्तके ५ पांचको गुणक १२ बारहसे गुणा तो ६० साठ हुए. तिसमेंसे साठके शून्यको गुण्यगुणककेनीचे इकाईके स्थानमें रक्खा और शेष छः ६ को स्मरण रक्खा. फिर गुणकसे अन्तके समीपके ३ तीनको गुणा तो १२ बारह तिया ३६ छत्तीस हुए. इसमें पहले ६० साठमेंके ६ छः जोड दिये तो ४२ बयालीस हुए. इसमेसें अन्तका दोका अंक पूर्वशून्यके वामभागमें दहाईके स्थानमें रक्खा और शेष ४ चारको स्मरण रक्खा और तीसरे १ एकके अंकको गुणकसें गुणा किया अर्थात् १२ एकान १२ बारहमें पहले बयालीसमेंके चारको जोड दिया तब १६ सोलह हुए. इनको पहले रक्खे हुए अंकोंके वामभागमें रक्खा तब १६२० एक हजार ६ छःसौ बीस २० फल होताहै ॥ यह रीति सर्वत्र प्रचलित है ॥

१३५
१२
१६२०

और **अंकानां वामतो गतिः**- अंकोंकी वामभागसे गिनती

होतीहै। इसरीतिसें गुण्यमें अंतका अंक १ एक होताहै.

१२३५ अंतके अंकका गुणा १५६५ द्वितीयांकका गुणा. १६२० तृतीयांकका गुणा. यही फल हुआ.	उसको १२ बारहसे गुणा तो १२३५ एक हजार दोसौ पैंतीस हुए. अर्थात् अंतके अंकको गुणक १२ बारहसें गुणा तो १२ बारह हु

ए. उनको अंतके एक१अंकके स्थानमें रक्खा तब पूर्वोक्त फल हुवा. फिर अंतके समीपके३ तीन द्वितीयांकको गुणकसें गुणा तब बारह तिया ३६ छत्तीस हुए. उनमेंसे छःको गुण्य अंक ३ तीनके स्थानमें रक्खा, और ३तीनको शत स्थानी २के नीचे लिखा और जोड दिया. तब १५६५ एक हजार पांचसौ पैंसठ हुआ. फिर तृतीयांक ५ पांचको गुणक १२से गुणा तो बारह पांचे ६० हुए. इसमेसें शून्यको गुण्य पांचके स्थानमें लिखा और ६ छःको दशस्थानी ६में जोडा तो १२ बारह हुए. दो२का दश स्थानमें लिखा और शेष १ एकको शतस्थानी ५ पांचमें जोड दिया तब ६छः हुआ. तब १६२० एक हजार छःसौ बीस फल हुआ.

अथ खण्डगुणा करनेकी रीति.

(सू०३) गुण्यस्त्वधोऽधो गुणखण्डतुल्य-
स्तैः खंडकैः संगुणितो युतो वा ॥

अन्वयः- वा। गुणखंडतुल्यः। गुण्यः। अधः अधः। तैः खंडकैः। संगुणितः। ततः। युतः। फलम्। भवति ॥

अर्थः— अथवा गुणकके जितने खंड (टुकडे) कल्पना करै, उतनेही जगह गुण्यको धरकर और नीचे रखेहुए गुणकके खंडोंसें गुण्यको अलग २ गुणा करके जोड देय तब गुणनफल प्राप्त होताहै.

न्यासः। अथवा गुणरूपविभागे खण्डे कृते ८।४
आभ्यां पृथक् गुण्ये गुणिते युतेच जातं तदेव १६२०

फैलाव-

१३५	१३५
८	४
१०८०	५४०

१०८०
५४०
१६२० गुणनफल.

अथवा गुणक १२ बारहके दो खंड ८ आठ और ४ चार किये. और गुण्य १३५ को दो स्थानमें रक्खा. और गुणकके दोनो खंडोंको गुण्यके नीचे दो जगह अलग २ रक्खा और अलग २ गुणा किया. अर्थात् गुण्य १३५ एकसो पैंतीस को गुणकके खण्ड ८ आठसें गुणा किया तब १०८० एक हजार अस्सी हुए. और दूसरे खण्ड चारसें उसी गुण्य १३५ को गुणा करा तो ५४० पाँचसो चालीस हुए. दोनो लब्धिका जोड दिया तब वही १६२० एक हजार छःसो वीस फल हुआ.

अथ विभागगुणा करनेकी रीति.

(सू०४) भक्तोगुणः शुद्ध्यति येन तेन लब्ध्याच गुण्यो गुणितः फलंवा ५

अन्वयः - वा। गुणः। येन। भक्तः सन्। शुद्ध्यति। तेन। लब्ध्या च। गुणितः। गुण्यः। फलम्। भवति ॥ ५ ॥

अर्थः - अथवा गुणकमें किसी अंकका भाग देनेसे यदि निःशेष हो जाय तो जिसका भाग दिया उस भाजकसे और उस लब्धिसे गुण्यको गुणा करनेसे भी गुणनफल प्राप्त होता है. ॥ ५ ॥

न्यासः। अथवा गुणकस्त्रिभिर्भक्तो लब्धं ४ एभिस्त्रिभिश्च गुण्ये गुणिते जातं तदेव १६२०।

फैलाव-

३) १२ (४ गुणकभागलब्धिः
१२
१३५ लब्धिगुणन
४
५४० फिरगुणकके भाजकसे
३ गुणा करनेसे फलप्राप्ति वही॥
१६२०

अथवा ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार गुणक १२ बारहमें ३ तीनका भाग दिया तो ४ चार लब्धि हुए. और गुणक निःशेष होगया. इस लब्धि ४ चारसें गुण्य १३५ को गु-

णा किया तो ५४० पाँचसौ चालीस गुणनफल हुवा. फिर गुणकमें जिसका भाग दियाथा उस तीन ३ से गुणा कियातो १६२० वही १ एक हजार छःसौ वीस फल हुआ. इसरीतिमें गुणकमें भाग देकर गुणा किया जाताहै इस कारण विभागगुणा कहाताहै ॥ ५॥

अथ स्थानगुणा करनेकी रीति.

(सू.५) द्विधा भवेद्रूपविभाग एवं स्थानैः पृथग्वा गुणितः समेतः॥

अन्वयः - वा। स्थानैः। पृथक्। गुणितः। समेतः। फलम्। भवति। एवम्। रूपविभागः। द्विधा। भवेत्॥

अर्थः - अथवा गुणकके पहले एकस्थानी अङ्कसे फिर दशस्थानी अङ्कसे इसीप्रकार जितने गुणकमें अङ्क हो सबसे क्रमसे अलग २ गुणा करके जोडदेय तब गुणनफल प्राप्त होताहै॥

न्यासः॥ अथवा स्थानविभागे खण्डे १। २ आभ्यां पृथग्गुण्ये गुणिते यथास्थानयुते च जातं तदेव १६२०।

फैलाव- अथवा ऊपर उक्तरीतिके अनुसार स्थानविभाग किया. अर्थात् पहले गुणकके एक स्थानी २ दोसे गुण्य १३५ को गुणा कियातो २७० दोसौ सत्तर हुए. फिर दशस्थानी १ एकसे गुण्य १३५ को गुणा किया तो वही १३५ एकसौ पैंतीस हुए. इनमें दशस्थानी अंकसे गुणा कियेहुए अङ्कोंको एक स्थान छोडकर लिखकर जोड दियातो वही १६२० एक हजार छःसौ वीस फल हुआ.॥

```
१३५     १३५
  २       १
----    ----
२७०     १३५
----
२७०
१३५
----
१६२० फल.
```

(इष्ट कल्पना करके गुणा करनेकी रीति)

(सू.६) इष्टोनयुक्तेन गुणेन निघ्नोऽभीष्टघ्नगुण्यान्वितवर्जितो वा ६

अन्वयः - वा। इष्टोनयुक्तेन। गुणेन। निघ्नः। गुण्यः। अभीष्टघ्नः। गुण्यान्वितवर्जितः। फलम्। भवति॥ ६॥

अर्थः - अथवा गुणकमें कोई अङ्क ऐसा घटाया अथवा जोडा कि,

जिससे गुणाकरनेसे सरलता हो उससे गुण्यको गुणा करके जो अङ्क गुणकमें घटाया हो उससे गुण्यको गुणा करके घटाये हुए गुणकसे गुणा करनेमें जो लब्धि प्राप्त हुईथी उसमें जोड देय और यदि गुणकमें कोई अंक मिलाया हो तो उसी अङ्कसे गुण्यको गुणा करके जोडे हुए गुणकसें गुणा करीहुई लब्धिमें घटा देय तब शेष गुणनफल होताहै ॥ ६ ॥

न्यासः ॥ अथवाद्व्यूनेन १० गुणेन द्वाभ्यांच पृथक् गुण्ये गुणितेच जातं तदेव १६२० ॥

फैलाव- अथवा गुणकमें ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार २ दो घटादिया. शेष १० दशसे गुण्यको गुणा किया तब १३५० एक हजार तीनसौं पंचास हुए. फिर पहले घटायेहुए २ दोसे १३५ गुण्यको गुणा किया तो २७० दोसौ सत्तर हुए. फिर दोनो लब्धियोंको जोडनेसे वही १६२० एक हजार छःसौ वीस हुए. ॥ ६ ॥

१३५	१३५
१०	२
१३५०	२७०
१३५०	जोड
२७०	
१६२०	फल.

अथवाष्टयुतेन २० गुणेन गुण्ये गुणितेऽष्ट ८ गुणितगुण्यहीनेच जातं तदेव १६२० ॥

फैलाव- अथवा ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार गुणक १२ बारहमें ८ आठ इष्ट मानकर जोडे तो २० बीस हुए. फिर इस वीस २० गुणकसे गुण्य १३५ को गुणा किया तो २७०० दो हजार सातसौ हुए. फिर पहले इष्ट मानेहुए ८ आठसे गुण्य १३५ को गुणा किया तो १०८० एक हजार अस्सी हुए. इनको २० बीससे गुणा किये हुये अङ्कोंमें घटाया तो शेष १६२० रहा. यही फल हुआ.

१३५	१३५	घटाव
२०	८	२७००
२७००	१०८०	१०८०
		यही फल है १६२०

अथ भागहारः (भागलेनेकी रीति.)

(क) जिसमें भागदिया जाताहै वह भाज्य कहा जाताहै. और

जिसका भाग दिया जाताहै वह भाजक कहाताहै ॥

*भागहारे करणसूत्रं वृत्तम् — भाग लैनेकी रीतिके विषयमें एक श्लोक

(सू०८) भाज्याद्धरः शुद्ध्यति यद्गुणः स्यादंत्यात्फलं तत्खलु भागहारे ॥

अन्वयः - अन्त्यात् । भाज्यात् । हरः । यद्गुणः । शुद्ध्यति । खलु । भागहारे । तत् । फलम् । स्यात् ॥

अर्थः - भाज्यके अन्तके अंकसे लेकर भाजक जितना गुणा (दफा) भाज्यमें घट सकैगा निश्चय करकै भाग लैनेमें वही फल होगा

अत्र पूर्वोदाहरणे गुणितांकानां स्वगुणच्छेदानां भागहारार्थं न्यासः ॥ भाज्यः १६२० । भाजकः १२ । भजनाल्लब्धो गुण्यः १३५ ॥

```
भाजक  भाज्य     फल
 १२]  १६२० [०१३५
      १२
      ---
       ४२
       ३६
       ---
       ०६०
        ६०
       ---
        ००
```

फैलाव - पहले गुणाके उदाहरणमें गुणा किये हुए अंकोंमें भाग लैनेके वास्ते उसी उदाहरणमें भागका फैलाव दिखलाते हैं. भाज्य १६२० एकहजार छःसौ बीस है. और भाजक १२ बारह है. ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार अंतके अंक १ एकमें बारहका भाग लैनेसें कोई अङ्क लब्ध नहीं हुआ. किन्तु शून्य लब्धि हुआ. उसको भाज्यके दहिने भागमें लिखा. फिर १६ सोलहमें भाग लिया तब एक लब्धि हुआ और ४ चार शेष रहा. लब्धि १ एकको ० शून्यके दाहिनी तरफ स्थापित किया. और शेष ४ के ऊपर २ दोका अङ्क आगया तब ४२ बयालीस हुआ. उसमें तीन दफा भाजकका भाग लगा तब ४२ बयालीसमें त्रिगुणित भाजक ३६ छत्तीस को घटाया तब ६ छः शेष रहा. लब्धि ३ तीनको पहली लब्धिके अंकोंके दाहिने भागमें स्थापित किया. और शेष ६ परें शून्य ० आगया तब ६० साठ हुए. उसमें ५ दफा भाजकका भाग लगा. तब

६० में पञ्च गुणित भाजक ६० साठको घटाया तब निःशेष होगया. लब्धि ५ पाँचको पहलि लब्धिके दाहिने भागमें स्थापित किया तब सब लब्धि १३५ एकसो पैंतीस हुआ.

प्रकारान्तरम्- दुसरी रीति ॥

(सूत्र ९) समेन केनाप्यपवर्त्य हारभाज्यौ
भवेद्वा सति सम्भवे तु ॥ ७ ॥

अन्वयः - अथवा । सतिसम्भवे । हारभाज्यौ । केन-अपि । समेन । अङ्केन । अपवर्त्य । फलम् । भवति ॥ ७ ॥

अर्थः - अथवा होसके तो भाज्य और भाजक दोनोमें किसी सम अंकका भाग देकर परिवर्तन करलेय. फिर भाज्यकी लब्धिमें भाजककी लब्धिका भाग दैनेसे जो लब्धि प्राप्त होती है वह फल होताहै ॥ ७ ॥

अथवा भाज्यहारोत्रिभिरपवर्त्तितौ $\frac{५४०}{४}$ चतुर्भिर्वा
$\frac{४०५}{३}$ स्वस्वहारेण हृते फलं तदेव ॥

फैलाव - अथवा ऊपर कही हुई रीति के अनुसार भाज्य और भाजक दोनोंमें ३ तीनका भाग दिया अर्थात् भाज्य-१६२० में तीनका भाग दिया तो ५४० पाँचसो चालीस लब्धि हुआ. और भाजक

३] १६२० [५४०
१५
१२
१२
०००

४] ५४० [१३५
४
१४
१२
०२०
२०
००

३] १२ [४
१२
००

१२में तीनका भाग दिया तो ४ चार लब्धि हुआ. तदनन्तर भाज्यकी लब्धि ५४० में भाजककी लब्धि ४ का भाग दिया तब वही १३५ एकसौं पैंतीस लब्धि हुआ सोई फलहै ॥

४] १६२० [४०५
१६
००२०
२०

४] १२ [३
१२
००

३] ४०५ [१३५
३
१०
९
१५
१५
००

अथवा भाज्य १६२० में ४ का भाग दिया तब ४०५ लब्धि हुआ. और भाजक १२ में ४ का भाग दिया तव ३ लब्धि हुआ.

तदनंतर भाज्यकी लब्धि ४०५ में भाजककी लब्धि ३ तीनका भाग लिया तब १३५ लब्धि हुश्रा. वही फल है.

अथ वर्गे करणसूत्रं वृत्तद्वयम्- अब वर्ग करनेकी रीति दो श्लोकोंमें कहतेहैं॥

(सूत्र १०) समद्विघातः कृतिरुच्यते ॥

अन्वयः - समद्विघातः। कृतिः। उच्यते।

अर्थ- समान दो अङ्कोंका परस्पर गुणा करनेसें जो फल होताहै वह वर्ग कहाताहै॥

(सू.११) अथ स्थाप्योन्त्यवर्गो द्विगुणान्त्यनिघ्नाः ॥ स्वस्वोपरिष्टाच्च तथापरेऽङ्कास्त्यक्त्वान्त्यमुत्सार्यपुनश्चराशिम् ८

अन्वयः - अथ। अन्त्यवर्गः। स्थाप्यः। तथा।परे। अङ्काः। द्विगुणान्त्यनिघ्नाः। स्वस्वोपरिष्टात्। स्थाप्याः। पुनः। अन्त्यम्। त्यक्त्वा। पुनः। राशिम्। उत्सार्य्य। अन्त्यवर्गः। स्थाप्यः। निःशेषान्तम्। एवमेव। कुर्यात्॥ ८॥

अर्थः - (यदि ज्यादा अंक होयँ तो) अन्तके अङ्कका वर्ग करके उसी अन्तके अङ्कके ऊपर रखदेय. और बाकीके अङ्कोंको द्विगुणित अन्तके अङ्कसे गुणा करके अपने२ अङ्कके ऊपर रखदेय. फिर अन्त्यके अङ्कको मेट देय. और शेष राशिको हटाकर फिर पूर्वोक्त रीतिसे अन्त्यवर्ग इत्यादि कार्य्य करै. इसी प्रकार जबतक अङ्क निश्शेष होंय तबतक पूर्वोक्त रीतिसें कार्य्य करै. तदनन्तर सब अंङ्कोंको एक २ स्थान बढाकर रखै और जोडदेय तब फलप्राप्त होताहै ८

अत्रोद्देशकः॥ वर्गके विषयमें उदाहरण.

सखेनवानांचचतुर्दशानांब्रूहित्रिहीनस्यशतत्रयस्य॥
पंचोत्तरस्याप्ययुतस्यवर्गंजानासिचेद्वर्गविधानमार्गम्॥३॥

अन्वयः - हे सखे! चेत्। वर्गविधानमार्गम्। जानासि। तर्हि।

नवानाम् । चतुर्दशानाम् । त्रिहीनस्य । शतत्रयस्य । पञ्चोत्तरस्य । अयुतस्य- अपि । वर्गम् । ब्रूहि ॥ ३ ॥

अर्थः- हे प्रिये! लीलावति! यदि वर्ग करनेकी रीति जानती हो तो ९ नौ, १४ चौदह २९७ दोसौ सतानवे, १०००५ दशहजार पाँच इनका अलग २ वर्ग कहो ॥ ३ ॥

न्यासः ॥ ९ । १४ । २९७ । १०००५ एषांयथोक्तकरणेन जातावर्गाः ८१ । १९६ । ८८२०९ । १००१०००२५ ॥

फैलाव-(क) पूर्वोक्त रीतिके अनुसार ९ नौके समान अङ्क नौसेही गुणा कि, तब वर्ग होगया.

(ख) (सूत्र ११) के अनुसार १४ चौदहका वर्ग किया. अर्थात् अन्तके अङ्क १ एकका वर्ग करके उसी अंकके ऊपर रख दिया. और अन्तके उसी १ एक अङ्कको द्विगुणा करके उससे अन्य अङ्क ४ को गुणा किया तब आठ ८ हुआ. उसको ४ चारके ऊपर रक्खा तब १८ हुआ. उनको एक स्थानमें अलग रक्खा. फिर १४ में अन्तके अङ्क १ एकको मेट दिया तब ४ चार रहगये. १९६फ० फिर उसीरीतिसे ४ चारका वर्ग किया तब सोलह १६ हुआ. उसको ४ चारके ऊपर रक्खा. फिर कोई अङ्क शेष न रहा तब १६ सोलहको पहले रखीहुई राशिके नीचे एक स्थान बढाकर रक्खा और जोडदेदिया तब १४ चौदहका वर्ग होगया.

९
९
८१

१८
१४
१६
४

१८
१६

(ग) (सूत्र ११) के अनुसार २९७ का वर्गकिया अर्थात् अन्तके अङ्क २ दोका वर्ग करके उसके ऊपर रखा. और उसी अन्तके २ के अङ्कको द्विगुणा किया तब ४ चार हुए. इस चारसे शेष अंकोंको गुणा करके अपने दो २ ऊपर गुणनफल रखदिया. फिर ऊपरके सब अङ्कोंको जोडकर एकस्थानमें रखदिया. और

३२ ४६८ २९७	७८८ २९७
१२ ८१६ ९७	९३६ ९७
४९ ७	
७८८ ९३६ ४९	
८८२०९ फल	

मूलराशिके अन्तके अङ्क २ दोको मेट कर शेष ९७ सत्तानवेमे फिर पूर्वोक्त क्रिया करी अर्थात् अन्तके अंक ९ नौका वर्ग करके उसीके ऊपर रखदिया. फिर उसी अन्तके अङ्क ९ नौको द्विगुणित कर शेष अंकोंको गुणा कर दिया. और गुणन फल अपने २ दो अङ्कके ऊपर रखदिया. फिरके सब अङ्कोंको जोडकर पहले अलग रखेहुए अंकोंके नीचे एक स्थान बढाकर रखदिया. और मूलराशिके अन्तके अक्षर ९ नौको मेट दिया. और फिर पूर्वोक्त क्रिया करी अर्थात् अन्तके अङ्क ७ सातका वर्ग करके उसीके ऊपर रखदिया तब कोई अङ्क शेष नहीं रहा. कि जिसमें आगेको क्रिया कीजाय. इसकारण ७ सातके ऊपरके अङ्कोंको पहले स्थापित कियेहुए अङ्कोंके नीचे एक स्थान बढाकर रक्खा और सब अङ्कोंको जोड दिया तब वर्गफल ८८२०९ होताहै. ॥

(घ) पूर्वोक्त रीतिके अनुसार १०००५ का वर्ग १००१०००२५ होताहै ॥ फैलाव ॥

१००१०	००००	०००	००	२५
१०००५	०००५	००५	०५	५

सबका जोड.

१००१०
 ००००
  ०००
   ००
   २५
१००१०००२५ व.फ.

वर्ग करनेकी तीसरी रीति.

यह विधि दो अंकके वर्गमें सरल पडती है ॥

(सू: १३) खण्डद्वयस्याभिहतिर्द्विनिघ्नी
तत्खण्डवर्गैक्ययुताकृतिर्वा ॥

अन्वयः- वा । खण्डद्वयस्याभिहतिः । द्विनिघ्नी । तत्खण्डवर्गैक्ययुता । कृतिः । स्यात् ॥

अर्थः—अथवा जिस अंकका वर्ग करना हो उसके दो खंड करके उनको परस्पर गुणा करके द्विगुणा करै. फिर उन दोनो खण्डोंका अलग २ वर्ग करके पहले द्विगुणित अंकमें जोड देनेसे वर्गफल प्राप्त होताहै ॥

उदाहरण.–

(क) ऊपरोक्त रीतिके अनुसार ९ के पाँच, चार ५।४ ऐसे दो खंड किये.

मूलराशि	दोखण्ड	परस्पर गुणा	द्विगुणा	दोनोंका वर्ग		जोड
९	५।४	५	२०	५	४	४०
		४	२	५	४	२५
		२०	४०	२५	१६	१६
				वर्गफल		८१

फिर पाँच ५ और ४ चारको परस्पर गुणा किया तब बीस २० हुए. उनको द्विगुणा किया तो ४० चालीस हुए. फिर दोनो खंडोंका अलग २ वर्ग किया. अर्थात् ५का वर्ग किया. तब २५ पचीस हुए. और ४ का वर्ग किया तब १६ सोलह हुए. इनको ४० चालीसमें जोड दिया तब ८१ हुए. यही ९ नौका वर्गफल है.॥

(ख) अथवा १४ चौदहके ६।८ छः और आठ दो खण्ड किये.

मूलराशि.	दोखण्ड.	परस्पर गुणा.	द्विगुणा	दोनों खंडका वर्ग.		जोड.
१४	६।८	६	४८	६	८	९६
		८	२	६	८	३६
		४८	९६	३६	६४	६४
				वर्गफल.		१९६

तदनन्तर ६ और ८ दोनो खण्डोंको परस्पर गुणा किया तब ४८ अडतालीस हुए. उनको द्विगुणा किया तब ९६ छियानवे हुए. फिर दोनों खण्डोंका अलग, अलग वर्ग किया. अर्थात् ६ छःका वर्ग किया तो ३६ छत्तीस हुए. और ८ आठका वर्ग किया तो ६४ चौंसठ हुए. इनदोनो वर्गफलोंको ९६ में जोड दिया तब १९६ एकसौ छियानवे हुए. यही वर्गफल हुआ.॥

अथवा खण्डे ४।१० तथापि सैव कृतिः।

मूलराशिः	दो खण्ड.	परस्परगुणा	द्विगुणा	दोनोखंडोंकावर्ग		जोड.
१४	४।१०	४	४०	४	१०	८०
		१०	२	४	१०	१६
		४०	८०	१६	१००	१००
				वर्गफल.		१९६

अथवा १४ चौदह मूलराशिके ४।१० चार और दस दो खण्ड करनेपरभी पूर्वोक्त रीतिके अनुसार १९६ एकसौ छियानवेही वर्गफल होताहै.॥

वर्ग करनेका चौथा प्रकार.

इष्टोनयुग्राशिवधः कृतिः स्यादिष्टस्य वर्गेण समन्वितो वा॥ ९॥

अन्वयः- वा। इष्टोनयुग्राशिवधः। इष्टस्य। वर्गेण। समन्वितः। कृतिः। स्यात्॥ ९॥

अर्थः- अथवा मूलराशिमें कोई अङ्क इष्ट मानकर एक जगह घटा-देय. और एक जगह जोडदेय. फिर उन दोनो राशियोंको परस्पर गुणा करे. और जो इष्ट कल्पना किया है; उसका वर्ग करके दोनो राशियोंका गुणा करनेसे जो राशि प्राप्त हुई है उसमें जोडदेय. तब वर्गफल प्रा-प्त होता है.॥

अथवा राशिः २९७ अयं त्रिभिरूनः पृथग्युतश्च २९४।३०० अनयोर्घातः ८८२०० त्रिवर्ग ९ युतो जातो वर्गः स एव ८८२०९ एवं सर्वत्राऽपि॥

फैलाव- अथवा ऊपरोक्त रीतिके अनुसार राशि २९७ दोसौ सतानवेमें कल्पित इष्ट ३ तीन घटाया तब २९४ दोसौ चौरानवे रहे. और जब राशिमें इष्ट ३ तीनको जोडा तब

मूलराशि.	कल्पित इष्ट	इष्टहीनराशि.	इष्टयुक्तराशि.
२९७	३	२९४	३००

दोनो राशिका परस्परगुणा.	इष्टका वर्ग.	सब जोड.
२९४ ३०० ००० ००० ८८२ ८८२००	३ ३ ९	८८२०० ९ फल ८८२०९

३०० तीनसौ हुए. इनको परस्पर गुणा किया तब ८८२०० अठासी ह-जार दोसौ हुए. फिर इष्ट ३ तीनका वर्ग किया तो ९ नौ हुए. इनको पह-ली गुणाकरी हुई राशिमें मिलादिया. तब ८८२०९ वर्गफल वही पू-र्वोक्त हुआ.॥ इति प्रकार सर्वत्र जानना॥

वर्गमूले करणसूत्रं वृत्तम्- वर्गमूल करनेका सूत्र श्लोक १.

(सू. १४) त्यक्त्वान्त्याद्विषमात्कृतिं द्विगुणयेन्मूलं समे तद्धृते

त्यक्त्वा लब्धकृतिं तदाद्यविषमाल्लब्धं द्विनिघ्नं न्यसेत् ॥
पंक्त्यांपंक्तिहृते समेऽन्त्यविषमात्त्यक्त्वाप्तवर्गम्फलं
पङ्क्त्यांतद्द्विगुणंन्यसेदितिमुहुःपङ्क्तेर्दलंस्यात्पदम् ॥ १० ॥

अन्वयः- गणक! अन्त्यात्। विषमात्। कृतिम्। त्यक्त्वा। मूलम्। द्विगुणयेत्। समे। तद्धृते। सति। तदाद्यविषमात्। लब्धकृतिम्। त्यक्त्वा। लब्धम्। द्विनिघ्नम्। पङ्क्त्याम्। न्यसेत्। समे। पंक्तिहृते सति। अन्त्यविषमात्। आप्तवर्गम्। त्यक्त्वा। तत्। फलम्। द्विगुणम्। पंक्त्यां। न्यसेत्। इति। मुहुः। कुर्य्यात्। तदा। पंक्तेः। दलम्। पदम्। स्यात् ॥ १० ॥

अर्थः- गणक! वर्गराशिमें अन्त्यके विषम अङ्कमें किसी अंकका वर्ग घटावे. फिर जिस अंकका वर्ग घटाया है; उसको द्विगुण करके एक स्थानमें रखदेय उसको पंक्ति कहतेहैं. फिर उस द्विगुणित मूलका विषमके धोरेके सम अंकमें भागदेय. जो लब्धि मिले उसका वर्ग उसी समके समीपके विषममें घटादेय. जिस अङ्कका वर्ग घटाया हो उसको द्विगुण करके पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर रखदेय. फिर उसी पङ्क्तिका विषमके समीपके समअङ्कमें भाग देय. जो लब्धि होय उसका वर्ग समीपके विषम अंकमें घटा देय. मूलको द्विगुण करके पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर रक्खे. इसप्रकार जब अंक निःशेष हों क्रिया करे. फिर पङ्क्तिके सब अंकोंको जोडकर दो२का भाग देय. अर्थात् आधा करलेय तो वर्गफल प्राप्त होताहै ॥ १० ॥

अत्रोद्देशकः- वर्गमूलके विषयमें उदाहरण.

मूलंचतुर्णांचतथानवानांपूर्वंकृतानाञ्चसखेकृतीनाम् ॥
पृथक्पृथग्वर्गपदानिविद्धिबुद्धेर्विवृद्धिर्यदितेऽत्रजाता ॥ ४ ॥

अन्वयः- हे सखे! । यदि। अत्र। ते। बुद्धेः। विवृद्धिः। जाता। तर्हि। चतुर्णाम्। नवानांच। मूलम्। तथा। पूर्वम्। कृतानाम्। कृती-

नाम्-च । वर्गपदानि । पृथक्पृथक् । विद्धि ॥ ४ ॥

अर्थः- हे प्रिये लीलावति ! जो वर्गमूल करनेमें तुम्हारी बुद्धि बढी हुईहै तो ४ चार और ९ नौका वर्गमूल तथा पहले किये हुए वर्गोंका भी वर्गमूल अलग, अलग कहो. ॥

फैलाव- अङ्कोंकी गिनती ऊपरकी तरफसे होत्तीहै. और उधरही से आदि कहावतीहै. पहला, तीसरा, पाँचवा इत्यादि अङ्क सम कहातेहैं। और दूसरा और चौथा छटा आठमा इत्यादि अंक विषम कहातेहैं. वर्गमूल निकालेतो स्मरणके कारण विषम अंकोंके ऊपर (।) ऐसा चिह्न देना चाहिये. और सम अंकके उपर (‾) ऐसा चिन्ह देना चाहिये ॥ वर्गमूल निकालनेमें राशिमें जितने अंक विषम होतेहैं उतनेही अंक मूलमें नियत करकै आतेहैं ॥

न्यासः- ४।९।८१।१९६।८८२०९।१००१०००२५।

लब्धानिक्रमेणमूलानि २।३।९।१४।२९७।१०००५ ॥

(क) ऊपरोक्त रीतिके अनुसार ४ का वर्गमूल २ दो होताहै. क्योंकि दोकाही वर्ग घटताहै. फिर अंक निःशेष होजातेहैं ॥

(ख) उसी रीतिके अनुसार ९ नौका वर्गमूल ३ तीन होता है. क्योंकि तीनकाही वर्ग घटनेपर राशि निःशेष होजाती है ॥

(ग) तथा ८१ इक्याशीका वर्गमूल निकालनाहै॥ यहां अन्त्य विषम इक्यासीही हैं. उसमें नौ ९ कावर्ग घटानेसें राशि निःशेष हो जातीहै. इसकारण वर्गमूल ९ नौही होताहै ॥

(घ) तथा ८८२०९ यहाँ पूर्वोक्त रीतिके अनुसार अन्तके विषम अङ्क ८ आठमें दो २ का वर्ग घटाया. अर्थात् चार ४ घटाया तब ४ चार शेष रहे. उनके ऊपर सम अङ्क ८ आठ आया. इसकारण ४८ अडतालीस सम हुआ. और जिन दो २ का वर्ग विषम अंकमें घटायाथा उसमूल दो २ को द्विगुणा करके एकस्थानमें

```
   वर्गराशि          मूल        पङ्क्ति
   ८८२०९             २
   ४                              ४
४] ४८ [९                          १८
   ३६                      जोड़   ५८
   १२२                            १४
   ८१                      जोड़. ५९४
५८] ४१० [७             भाग
    ४०६                    २] ५९४ [२९७
      ४९                      ४      फल
      ४९                      १९
      ००                      १८
                              ०१४
                               १४
                               ००
```

अलग रखदिया. उसीका नाम पंक्ति है. फिर उस पंक्तिमें रखेहुए ४ चारका सम अङ्क ४८ में भाग दिया तब ९ नौ लब्धि हुए. यद्यपि जादा लब्धि हो सक्ति है; परंतु आगे वर्ग घटाना है इसकारण ९ वार ही भाग लिया तब ४८ में छत्तीस ३६ घटनेसे १२ बारह बाकी रहे. उसपर विषम अङ्क २ दो उतारा तो १२२ एकसौ बाईस हुए. इसमें समांकमें भाग देनेसे लब्धि मिलेहुए नौका वर्ग घटाया तब १२२ में ८१ इक्यासी घटनेसे ४१ इकतालीस शेष रहे. और जिसका वर्ग घटाया उस ९ को द्विगुणा करके १८ को पंक्तिमें एकस्थान बढाकर रक्खा जोडनेसे पंक्ति ५८ अठावन हुई. फिर शेष ४१ के ऊपर सम अङ्क शून्य आया तब ४१० चारसौ दश सम अङ्क हुआ. इसमें पंक्ति ५८ अठावनका भाग देनेसे ४ चार शेष रहे. उसके ऊपर विषम अङ्क ९ नौको उतारा तब ४९ ऊनन्चास हुए. इसमें समअङ्कमे भाग देनेसे लब्धि हुए ७ सातका वर्ग घटाया तब निःशेष होगया. जिसका वर्ग घटाया, उस ७ सातको द्विगुणा १४ करके पंक्तिमें एक स्थान बढाकर रक्खा. तब जोड देनेसें ५९४ पांचसौ चौरानवे हुए. इसका आधा किया तब २९७ दोसौ सतानव हुए. यही वर्गमूल अर्थात् उत्तर हुआ ॥

(ङ.) तथा पूर्वोक्त रीतिके अनुसार १००१०००२५ का मूल १०००५ दशहजार पाँच होता है. अर्थात् अन्तके विषम अंक १ एक

में १ एकका वर्ग घटाया तब शेष अङ्क कोई विषम अङ्कमें नहीं रहा. और जिसका वर्ग घटाया है उस १ को द्विगुण करके पङ्क्तिमें रक्खा. फिर अन्तके विषमके समीपका सम अङ्क ० शून्यमें पङ्क्ति दो २ का भाग दिया तब शून्य ० लब्धि हुआ. और शून्यही शेष रहा. फिर विषम अङ्क ० शून्यको उतारा उसमें सम अङ्कके भागकी लब्धि शून्यका वर्ग घटादिया. तब शून्यही शेष रहा. फिर जिस अङ्कका वर्ग घटाया था उस शून्य० को द्विगुण किया; तब शून्य ही रहा. उसको पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर रक्खा. इसी प्रकार क्रिया करते २ जब राशि निःशेष होगया तब पङ्क्तिका जोड २००१० बीश हजार दश हुआ. उसका आधा करा तो वही १०००५ दशहजार पांच वर्गमूल हुआ. ॥

वर्गराशि	मूल	पङ्क्ति
१००१०००२५	१	२

```
      १००१०००२५
२) ०  (०
   ०
   ००
   ००
२०) ००१  (०
    ००
    ००१०
    ००००
२००) ००१००  (०
     ०००००
     ००१०००
     ००००००
२०००) ००१०००२  (५
      ००१००००
      ०००००००२५
            २५
            ००
```

पङ्क्ति:
```
  २
  ०
 २०
  ०
२००
  ०
२०००
  १०
२००१०
```

```
२) २००१० (१०००५ फल
   २
   ००
    ०
   ०००
     ०
   ०००१
   ००००
   ०००१०
   ०००१०
   ०००००
```

घनकरणसूत्रं वृत्तत्रयम्- घन करनेके सूत्र तीन श्लोक.

समद्विघातश्च घनः प्रदिष्टः -

अन्वयः – समद्विघातः । घनः । प्रदिष्टः ॥

अर्थः – सम अङ्कोंके दोवार परस्पर गुणा करनेसे जो राशि प्राप्त होतीहै वह घन कहाताहै.

स्थाप्यो घनोऽन्त्यस्य ततोन्त्यवर्गः ॥

आदित्रिनिघ्नस्त तआदि वर्गस्त्र्यन्त्याहतोऽथादिघनश्च सर्वे ॥ ११ ॥ स्थानान्तरत्वेनयुता घनः स्यात्प्रकल्प्यतत्खण्डयुगं ततोऽन्त्यम् ॥ एवं मुहुर्वर्गघनप्रसिद्धावाद्यङ्कतो वा विधिरेष कार्य्यः ॥ १२ ॥

अन्वयः - अन्त्यस्य । घनः । स्थाप्यः । ततः । आदित्रिनिघ्नः । अन्त्यवर्गः । स्थाप्यः । ततः । त्र्यन्त्याहतः । आदिवर्गः । स्थाप्यः । अथ । आदिघनः । च । स्थाप्यः । सर्वे । स्थानान्तरत्वेन । युताः । घनः । स्यात् । (अवशिष्टेष्वङ्केषु) ततः । तत्खण्डयुगम् । अन्त्यम् । प्रकल्प्य । एषः । विधिः । मुहुः । कार्य्यः । वा । वर्गघनप्रसिद्धौ । एषः । विधिः । आद्यङ्कतः । कार्य्यः ॥

अर्थः - अन्तके अङ्कका घन करके एक स्थानमें रक्खै. फिर अन्तके अङ्कका वर्गकरके आदि अङ्कसें गुणाकर ३ तीनसे गुणा करके पहले अङ्कोंके नीचे १ एक स्थान बढाकर रक्खै. फिर आदिके अङ्कका वर्गकर उसको तीनसे गुणाकर अन्तके अङ्कसे गुणा करके उसी पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखै. फिर आदिके अङ्कका घन करके उसी पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखै फिर सबको जोडनेसे दो अङ्कका वर्ग निकल आताहै. यदि अधिक अङ्क होय तो जिन दो अङ्कोंका पहले घन लियाहै उसी दोनो अङ्कोंको अन्त्य अङ्क मानकर आगेका एक अङ्क लेकर दोखण्ड कल्पना करके पूर्वोक्त रीतिके अनुसार क्रिया करै. इस प्रकार जहाँतक अङ्क रहैं तहाँतक इस विधिको वारम्वार करै. जब राशि निःशेष होजाय. पङ्क्तिको जोड लेय. वही घन होगा.॥ अथवा वर्ग तथा घन आदिकी तरफ से करै. तबभी फल प्राप्त होताहै ॥

अत्रोद्देशकः - घन करनेके विषयमें उदाहरण.

नवघनं त्रिघनस्य घनं तथा कथय पञ्चघनस्य

घनञ्च मे ॥ घनपदञ्च ततोऽपि घनात्सखे यदि
घनेऽस्ति घना भवतो मतिः ॥ ५ ॥

अन्वयः - हे सखे ! यदि । घने । भवतः । मतिः । घना । अस्ति । तदा । नवघनम् । त्रिघनस्य । घनम् । तथा । पञ्चघनस्य । घनञ्च । ततः । घनपदम् । च । मे । कथय ॥ ५ ॥

अर्थः - हे मित्र ! यदि तुम्हारी बुद्धि घन करनेमें सघन है तो ९ नौ का घन तथा तीनके घन २७ का घन और पाँचके १२५ घनका घन तथा इनही घन करीहुई राशियोंका घनमूलभी कहो ॥ ५ ॥

न्यासः ९ । २७ । १२५ ।

जाताः क्रमेण घनाः ७२९ । १९६८३ । १९५३१२५ ।

फैलाव - पूर्वोक्त रीतिके अनुसार ९ को ९ नौसे दोवार गुणा किया तो ९ फल सातसौ उनतीस हुआ ॥

८१ (ख) अब सत्ताईस २७ का वर्ग करना है. यहां दूसरी रीतिके अ-
९
७२९ नुसार अन्तके अङ्कका घन किया तो ८ आठ हुआ. उसको एक स्थानमें रखदिया. फिर अन्तके अङ्क २ का वर्ग किया तो ४ हुए. उसको आदिके अङ्क ७ सातसे गुणा किया तो २८ अठाईस हुए. उनको तीन ३ से गुणा किया तो ८४ चौरासी हुए. इनको ८ आठके नीचे एक स्थान बढाकर रकखा. फिर आदिके अङ्क ७ सातका वर्ग किया तो ४९ ऊननचास हुआ उसको तीन ३ सें गुणा किया, तब १४७ एकसौ सैंतालीस हुए. उनको अन्तके अङ्क २ दोसे गुणा किया तब २९४ दोसौ चौरानव हुए. उनको पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखा. फिर

मूलराशि. अन्त २ का घन
२७ ८
अन्तका वर्ग
आदि और ३ सें
गुणाकियाहुआ
८४
आदि ७ का वर्ग ३ सें और अंतके अंक २ से गुणाकियाहुआ
२९४
आदिक अङ्क ७ सातेका घन ३४३.

पङ्क्ति
८
८४
२९४
३४३
१९६८३ जोड़.
यही २७ का घन हु०

आदिके अङ्क ७ सातका घन किया तब ३४३ तिनसौं तितालीस हुआ उसको भी पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर रक्खा फिर जोड देनेसे जो राशि हुआ वही २७ सत्तावीसका घन है.॥

(ग) इसी प्रकार १२५ एकसौ पचीसका घन करना है यहाँ आदिके दो अङ्कोंको अन्तका और आदिका माना तब अन्तका अङ्क जो १ एक है उसका वर्ग किया तब १ एकही हुआ. उसको एक स्थानमें लिखा फिर अन्तके अङ्क १ एकका वर्ग किया तब एक १ ही रहा. उसको आदिके अङ्क दो २ से गुणा किया तब दो २ हुये. उनको तीनसे गुणा किया तब छः ६ हुए. उनको पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखा. फिर आदिके अङ्क २ दोका वर्ग किया तब ४ चार हुए. उसको तीन ३ से गुणा किया,

मूलराशि अन्तकाघन १२५　　१	१२५ | अन्तका घन. १७२८
अन्तका वर्ग आदि और ३ से गुणा किया हुआ　६	अन्तका वर्ग आदि और तीन ३ से गुणा किया हुआ　२६०
आदिके अङ्कका वर्ग अन्त और ३ से गुणा किया हुआ १२	आदिका वर्ग अन्त और ३ से गुणा किया हुआ　९००
आदिके अङ्कका घन ८	आदिका घन　१२५
पङ्क्ति १ ६ १२ ८ १७२८	पङ्क्ति १७२८ २१६० ९०० १२५ १९५३१२५　जोड़.

तब १२ बारह हुआ. उसको पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखा. फिर आदिके अङ्क दो २ का घन किया तो ८ आठ हुए. इनको भी पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखा. और जोड दिया तो १२ बारहका घन निकला. अब

एक १ अङ्क बाकी रहगया इसकारण अन्त अङ्क १२ को माना. और आदि अङ्क पाँच ५ को माना. पूर्वोक्तरीतिके अनुसार अन्त्य अङ्क १२ बारहका घन तो निकालही चुके. फिर बारहका वर्ग किया तब १४४ एकसौ चौवालीस हुआ. उसको तीन ३ से गुणा किया तब ४३२ चारसौ बत्तीस हुआ. उसको आदि अङ्क पांच ५ से गुणा किया तब २१६० दोहजार एकसौ साठ हुआ. इनको पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखा. फिर आदिके अङ्क पाँच ५ का वर्ग किया तब २५ पचीस हुआ. उसको तीनसे गुणा किया तो ७५ पंचहत्तर हुआ. उसको अन्तके अङ्क १२ बारहसे गुणा किया तो ९०० नौसो हुए. इनको एक स्थान बढाकर पङ्क्तिमें लिखा. फिर आदिके अङ्क ५ पांच का घन किया तब १२५ एकसौ पचीस हुआ. इसको भी पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखा. फिर जोडनेसे जो राशि हुआ वही १२५ का घन है ॥

अथवा आदि अङ्ककी तरफसे घन करनेसे भी वही फल प्राप्त होताहै. परन्तु उलटीतरफसे किया जाता है इसकारण एकएक स्थान पीछे हटाकर सब अङ्क जोडे जातेहैं. और जहाँ जो कार्य्य आदिके अङ्कसे लिखा है वह अन्तके अङ्कसे लिया जाता है. और जो कार्य्य अन्तके अङ्कसे लिखा है वह आदिसे लिया जाता है ॥

१२५
९००
२१६०
००८
०१२
०६
१
जोड. १९५३१२५

घन करनेकी तीसरीरीति.

खण्डाभ्यां वा हतो राशिस्त्रिघ्नः खण्डघनैक्ययुक्

अन्वयः- वा । खण्डाभ्याम् । हतः । राशिः । त्रिघ्नः । खण्डघनैक्ययुक् । राशिः । घनः । स्यात् ॥

अर्थः- अथवा जिस राशिका घन करना हो उसके दो खण्ड करे. उनसे राशिको गुणा करके तीन ३ से गुणा करे फिर दोनो खण्डोंका अलग२ घन करके पहली राशिमें जोडनेसे जो राशि होती है वह घन कहाताहै. ॥

राशिः ९ अस्य खण्डे ४। ५ आभ्यां राशिर्हतः १८० त्रिनिघ्नश्च ५४० खण्डघनैक्येन १८९ युतो जातो घनः ७२९ ॥

फैलाव- ऊपरोक्त नियमानुसार राशि ९ नौके ४। ५ चार और ५ पाँच दो खण्ड किये. फिर प्रथम पहले खण्ड चार ४ से राशि ९ नौको गुणा किया तो ३६ छत्तीस हुआ. उसको द्वितीय खण्ड पांच ५ से गुणा किया तब १८० एकसौ अस्सी हुआ. इसको तीन ३ से गुणा किया तब ५४० पाँचसौ चालीस हुआ. फिर दोनो खण्डोंका अलग २ घन किया अर्थात् चार ४ का घन करा तब ६४ चौसठ हुआ. और पाँचका घन किया तब १२५ एकसौ पचीस हुआ. इनको पहली गुणा करी हुई राशिमें जोडा तब घनफल होताहै. ॥

	राशि	दोखण्ड
	९	४। ५
पहले खण्डका घन.	४	९ पहलेखण्डसे रा-
	४	४
	१६	३६ शिका गुणा.
	४	५ दूसरे ख०रा०गु०
	६४	१८०
		३ तीनसें गुणा.
		५४०
दूसरे खण्डका घन.	५	५४०
	५	६४
	२५	१२५
	५	
	१२५	७२९ जोड.

अथवा राशिः २७ अस्य खण्डे २०। ७ आभ्यां हतस्त्रिघ्नश्च ११३४० खण्डघनैक्येन ८३४३ युतो जातो घनः १९६८३ ॥

फैलाव- ऊपरोक्त नियमानुसार राशि २७ सत्ताईसके २०। ७ वीस और सात दो खण्ड किये. फिर प्रथम पहले खण्ड २० वीससे राशि २७ को गुणा किया तब ५४० पाँचसौ चालीस हुए. फिर दूसरे खण्ड ७ सात

से गुणा किया तब ३७८० तीन हजार सातसौ अस्सी हुए. उनको तीन ३ सें गुणा किया तब ११३४० ग्यारह हजार, तीनसौ चालीस. हुए. फिर पहले खण्ड २० बीसका घन किया तब ८००० आठ हजार हुआ. और दूसरे खण्डका घन ३४३ तीनसौ तितालीस हुआ. इन दोनो खण्डोंके घनको पहली तीनसे गुणा करीहुई राशिमें जोडा तब घनफल होताहै.

	राशि	दोखण्ड	
	२७	२०।७	
पहले खण्डका घन	२०	२७	पहलेखंडसें
	२०	२०	राशिकागुणा
	४००	५४०	दूसरेखंडसे
	२०	७	राशिकागुणा
	८०००	३७८०	
		३	तीनसें गुणा
दूसरे खंडका घन	७	११३४०	
	७		
	४९	११३४०	
	७	८०००	
	३४३	३४३	
		१९६८३	जोड.

घन करनेकी और रीति.

वर्गमूलघनः स्वघ्नो वर्गराशेर्घनो भवेत् १३

अन्वयः - स्वघ्नः । वर्गमूलघनः । वर्गराशेः । घनः । भवेत् ॥ १३ ॥

अर्थः- वर्गमूलका घन अपनेसे अर्थात् जितने अङ्क हो उतनेही से गुणा कियाहुआ वर्गराशिका घन होजाताहै ॥

राशिः ४ अस्य मूलं २ घनः ८ अयं स्वघ्नो जातश्चतुर्णां घनः ६४

फैलाव- ऊपरोक्त रीतिके अनुसार वर्गराशि ४ चार है. इसका मूल २ दो हुआ. इसका घन ८ आठ हुआ. उसको अपने समान अङ्क ८ आठहीसे गुणा किया तब ६४ चौसठ हुआ. यही फल है ॥

वा राशिः ९ अस्य मूलम् ३ घनः २७ अस्य वर्गो नवानां घनः ७२९ यो वर्गघनः सएव वर्गमूलघन-वर्गः ॥ बीजगणितेऽस्योपयोगः ॥ इति घनः ॥

फैलाव- तथा वर्गराशि ९ नौ है. इसका मूल ३ तीन हुआ. उसका घन किया तब २७ सत्ताईस हुआ. इसको स्वसमान अङ्क सताईस

सेही गुणा किया तब ७२९ सातसौ उनतीस हुआ. यही नौ९ का घन है ॥ जो वर्गका घन होताहै, वही वर्गमूलका घनवर्ग होताहै. इससे बीजगणितमें बहुत साहाय्य होताहै. ॥ इति घनः ॥

अथ घनमूले करणसूत्रं वृत्तद्वयम्- घनमूल करनेके विषयमे २ दो श्लोक ॥

आद्यं घनस्थानमथाघने द्वे पुनस्तथान्त्याद्घनतो विशोध्य ॥ घनं पृथक्स्थं पदमस्य कृत्या त्रिघ्न्या तदाऽऽद्यं विभजेत्फलं तु ॥ १४ ॥ पङ्क्त्यां न्यसेत्तत्कृतिमन्त्यनिघ्नीं त्रिघ्नीं त्यजेत्तत्प्रथमात्फलस्य ॥ घनं तदाद्याद्घनमूलमेवं पङ्क्तिर्भवेदेवमतः पुनश्च ॥ १५ ॥

अन्वयः- आद्यम् । घनस्थानम् । स्यात् । अथ । द्वे । अघने । स्याताम् । पुनः । तथा । अन्त्यात् । घनतः । घनम् । विशोध्य । पदम् । पृथक्स्थम् । कार्य्यम् । अस्य । कृत्या । त्रिघ्न्या । तदाद्यम् । विभजेत् । फलम्-तु । पङ्क्त्याम् । न्यसेत् । तत्कृतिम् । अन्त्यनिघ्नीम् । त्रिघ्नीम् । तत्प्रथमात् । त्यजेत् । तदाद्यात् । फलस्य । घनम् । त्यजेत् । एवम् । पङ्क्तिः। भवेत् । एवम् । अतः । पुनश्च । कार्य्यम् ।१४। १५

अर्थः- जिसराशिका घनमूल निकाला जाता है उसमें पहला घनस्थान होताहै. उसका यह चिह्न । है. फिर दो अघनस्थान होतेहैं. उनका यह ० ० चिन्ह है. फिर एक घन होताहै. फिर दो अघन होतेहैं. इसी प्रकार जहाँतक अंक हों घन और अघन जान लेय फिर अन्तके घनसे किसी कल्पित अङ्कके घनको घटाकर जिस अङ्कका घन घटाया हो, उसको एक स्थानमें अलग लिखे. फिर जिसका घन घटाया है उस अङ्कका वर्ग करके फिर तीन ३ से गुणाकर घनसे आदिके अघनमें भाग देय जैवार घटे उस भागकी लब्धिको पङ्क्तिमें एक स्थान बढाकर लिखे. फिर ल-

ब्धिका वर्ग कर फिर अन्तके अङ्कसे गुणाकर त्रिगुणा करके द्वितीय अघनमें घटादेय. फिर लब्धिका घन अघनके समीपके घनमें घटा देय यदि अङ्क शेष रहें तो फिर इसी रीतिसे करै जबतक राशि निःशेष हो ॥ १४ । १५ ॥

अत्र पूर्वोद्देशके उक्तघनानां मूलार्थं न्यासः ७२९। १९६८३ । १९५३१२५ । क्रमेण लब्धानि मूलानि ९ । २७ । १२५ ॥

फैलाव– ऊपरोक्त नियमानुसार घनराशि ७२९ सातसौ ऊनतीस पर घन और अघनका चिन्ह दिया फिर अन्तके घनसे ९ नौका घन घटानेसें राशि निःशेष होजाता है ।। इसकारण इस घनराशिका मूल ९ नौही होताहै ॥

तथा घनराशि १९६८३ उन्नीस हजार छःसौ तिरासी पर घन और अघनका चिन्ह दिया. फिर अन्तके घन ९ नौमें २ दोका घन ८ आठ घटाया तब ११६८३ ग्यारह हजार छःसौ तिरासी रहा. फिर मूल २ दोको अलग लिखा. यही पङ्क्ति हुई. फिर पङ्क्ति २ दोका वर्ग कर तीन ३ से गुणा किया तब १२ बारह हुआ. इनका घनके आदिके अघनमें भाग लिया तब ८४ चौरासी घटाया. और ७ सात लब्धि मिला. उसको पङ्क्तिमें लिखा. फिर ३२८३ तीन हजार दोसौ तिरासी शेष रहा. तब उसी लब्धि ७ सातका वर्ग किया तब ४९ उननचास हुआ. उसको पङ्क्तिके अन्तके अङ्क दो२से गुणा किया तब ९८ अठाणवे हुआ. उनको ३ तीनसे गुणा किया तब २९४ दोसौ चौरानवे हुए. इनको अघनके समीपके द्वितीय अघनमें घटाया तब ३४३ तीनसौ तितालीस शेष रहा. इसमें लब्धि

राशि
१९६८३
८
११६८३
८४
३२८३
२९४
३४३
३४३
०००
पङ्क्ति
२
७
२७

सात ७ का घन ३४३ घटाया तब राशि निःशेष होगया.

तीसरा उदाहरण- १९५२१२५ इस राशिका उसी रीतिसे १२५ एकसौ पचीस घनमूल हुआ ॥ इति घनमूल ॥

(अथ भिन्नपरिकर्माष्टकं)

तत्रादावंशसवर्णनम् । तत्रापि भागजातौ करणसूत्रं वृत्तम्- भिन्नपरिकर्माष्टकमें पहले अंशोंकी सवर्णता लिखते हैं. । उसमेंभी पहले भागजाति, प्रभागजाति, भागानुबन्ध, भागापवाह इनमेंसे भागजातिके विषयमें क्रिया करनेका सूत्र एक श्लोकमें लिखते हैं ॥

अन्योन्यहाराभिहतौ हरांशौ राश्योः समच्छेद-
विधानमेवम् ॥ मिथोहराभ्यामपवर्त्तिताभ्यां य
द्वा हरांशौ सुधियाऽत्र गुण्यौ ॥ १ ॥

अन्वयः- हरांशौ । अन्योन्यहाराभिहतौ । कार्य्यौ । एवम् । राश्योः । समच्छेदविधानम् । यद्वा । सुधिया । अत्र । अपवर्तिताभ्याम् । हराभ्याम् । हरांशौ । मिथः । गुण्यौ ॥ १ ॥

अर्थः- एक राशिके हरसे दूसरी राशिके हर और अंशको गुणा करे फिर जिस राशिके हर और अंशको गुणा किया है उस राशिके हरसे पहले जिस राशिके हरसे हर और अंशको गुणा किया था उस राशिके हर और अंशको गुणा करनेसे राशियोंका समच्छेद होजाता है. अथवा राशियोंके हरोंको किसी एक अङ्कसे अपवर्तन देकर अपवर्तित हरोंसे परस्पर राशियोंके हर और अंशोंको बुद्धिमान् गुणा करे तबभी समच्छेद होजाता है ॥ इसीको भागजाति कहते हैं ॥

अत्रोद्देशकः - भागजातिके विषयमें उदाहरण.

रूपत्रयं पञ्चलवस्त्रिभागो योगार्थमेतान्वद तुल्य

हारान् ॥ त्रिषष्टिभागश्चचतुर्दशांशः समच्छिदौ मित्रवियोजनार्थम् ॥ २ ॥

अन्वयः - हे मित्र! । रूपत्रयम् । पञ्चलवः । त्रिभागः । एतान् । योगार्थम् । तुल्यहारान् । वद । तथा । त्रिषष्टिभागः । चतुर्दशांशः । च । एतौ । वियोजनार्थम् । समच्छिदौ । वद ॥

अर्थः- हे मित्र! रूप ३ तीन और एक रूपका $\frac{१}{५}$ पञ्चमांश तथा एकरूपका $\frac{१}{३}$ तृतीयांश इनको योग (जोड) करनेके वास्ते सबके एक समान हर बनाकर कहो. और एकरूपका $\frac{१}{६३}$ त्रिषष्ठमा भाग और एकरूपका $\frac{१}{१४}$ चौदहमा भाग इनको अन्तर (घटाव) के वास्ते दोनोंके एक समान हर बनाकर कहो॥

न्यासः $\frac{३}{१}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{३}$ जाताः समच्छिदाः $\frac{४५}{१५}$ $\frac{३}{१५}$ $\frac{५}{१५}$ योगे जातम् $\frac{५३}{१५}$

फैलाव- ऊपरोक्त नियमानुसार $\frac{३}{१}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{३}$ यहाँ पहली राशिके हरएकसे अन्य दोनो राशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{३}{१}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{३}$ यह स्वरूप हुआ. फिर दूसरी राशिके हर ५ पाँचसे अन्य दोनो राशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{१५}{५}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{५}{१५}$ ऐसा रूप हुआ. फिर तीसरी राशिके हर ३ तीनसे अन्य दोनो राशियोंको गुणा किया तब $\frac{४५}{१५}$ $\frac{३}{१५}$ $\frac{५}{१५}$ ऐसा रूप हुआ. अबसबके हर एक समान होनेसे समच्छेद होगया. अब यहां हर तो सबके एकही हैं इस कारण सब अंशोंको जोडा तब $\frac{५३}{१५}$ ऐसा हुआ. ॥

अथ द्वितीयोदाहरणार्थं न्यासः $\frac{१}{६३}$ $\frac{१}{१४}$

सप्ताभ्यामपवर्तिताभ्याम् ९ २

सङ्गुणितौ समच्छेदौ $\frac{२}{१२६}, \frac{९}{१२६}$
वियोजिते जातम् $\frac{७}{१२६} = \frac{१}{१८}$

इति भागजातिः

फैलाव- अन्तरके विषयमें उदाहरण - $\frac{१}{६३}$ $\frac{१}{१४}$ यहाँ दोनो राशियोंके हरोंमें ७ सातका अपवर्तन लगसक्ता है. इसकारण दोनो राशियोंके हरोंमें सातका ७ अपवर्तन दिया तब $\frac{१}{६३}$ $\frac{१}{१४}$ ऐसा हुआ. यहाँ एक राशिके अपवर्तित हरमें द्वितीय ९ २ राशिके अंश तथा हरको परस्पर गुणा करनेसे समच्छेद होगा. इस कारण पहली राशिके परावर्तित हर ९ नौसे द्वितीय राशिके अंश और हरको गुणा किया तब $\frac{१}{६३}$ $\frac{९}{१२६}$ ऐसा हुआ. फिर द्वितीय राशिके परावर्तित हर दो २ सें प्रथम राशिके अंश तथा हरको गुणा किया तब $\frac{२}{१२६}$ $\frac{९}{१२६}$ ऐसा समच्छेद हुआ. अब यहाँ अंतर करना है इस कारण अंश ९ नौमें दो २ को घटाया तब $\frac{७}{१२६}$ ऐसा रूप हुआ. यहां सातका परिवर्तन लगासक्ता है इस कारण परिवर्तन दिया तब $\frac{१}{१८}$ ऐसा रूप हुआ. ॥

अथ प्रभागजातौ करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् - प्रभागजाति वह कहाती है जिसमें भागका भी भाग लिया जाय. उसके करनेकी रीति आधे श्लोकमें कहते हैं ॥

लवालवघ्नाश्च हराहरघ्ना भागप्रभागेषु सवर्णनं स्यात् ॥

अन्वयः - भागप्रभागेषु । लवाः । लवघ्नाः । हराः । हरघ्नाः । सवर्णनम् । स्यात् ॥

अर्थः - प्रभागजातिमें अंशोंको अंशोंसें गुणा करनेसें और हरोंको हरोंसे गुणा करनेसे सवर्णन होताहै. ॥

अत्रोद्देशकः - प्रभागजातिके विषयमें उदाहरण.

द्रम्मार्द्धत्रिलवद्वयस्य सुमते पादत्रयं यद्भवेत्
तत्पञ्चांशकषोडशांशचरणः सम्प्रार्थितेनार्थिने ॥
दत्तो येन वराटकाः कति कदर्य्येणार्पिता स्तेन मे
ब्रूहि त्वं यदि वेत्सि वत्स गणितेजातिंप्रभागाभिधाम् २

अन्वयः- हे सुमते ! । सम्प्रार्थितेन । येन । कदर्य्येण । द्रम्मार्द्धत्रिलवद्वयस्य । यत् । पादत्रयम् । भवेत् । तत्पञ्चांशकषोडशांशचरणः । अर्थिने । दत्तः । यदि । गणिते । प्रभागाभिधाम् । जातिम् । वेत्सि । तर्हि । हेवत्स! । तेन । कति । वराटकाः । अर्पिताः । इति । ब्रूहि ॥ २ ॥

अर्थः- हे सुबुद्धे ! याचना कियेहुये जिस कृपणने १ द्रम्मके $\frac{१}{२}$ आधेके द्विगुणित तृतीयभाग $\frac{२}{३}$ का जो त्रिगुणित चतुर्थांश $\frac{३}{४}$ होताहै. उसके पञ्चमांश $\frac{१}{५}$ के षोडशांश $\frac{१}{१६}$ का चतुर्थांश $\frac{१}{४}$ दिया. यदि गणितशास्त्रमें प्रभागजातिको जानतेहो, तो हे पुत्र ! उस कृपणने कितनी कौडी याचकको दीं सो कहो ॥

न्यासः ॥ $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{२}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{१६}$ $\frac{१}{४}$ सवर्णिते जातम् $\frac{६}{७६८०}$ षड्भिरपवर्तिते जातम्— $\frac{१}{१२८०}$ एको दत्तो वराटकः ॥ इति प्रभागजातिः ॥

फैलाव— जिसराशिके नीचे हर नहीं होताहै उसके नीचे एक हर कल्पना करलिया जाताहै. इसकारण द्रम्म १ एक है. उसके नीचे एक $\frac{१}{१}$ हर कल्पना किया. फिर ऊपरोक्त नियमानुसार सब $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{२}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{१६}$ $\frac{१}{४}$ राशियोंके अंशोंको परस्पर गुणा किया तब ६ छः हुए. फिर सब हरोंको परस्पर गुणा किया अर्थात् २दोको तीन ३से गुणा किया तब ६ छः हुए. छः ६को ४ चारसे गुणाकिया तब

२४ चौवीस हुए. २४ को पांच ५ से गुणा किया तब १२० एकसौवीस हुए. १२० को १६ सोलहसे गुणा किया तब १९२० एक हजार ९नौसे वीस हुए. १९२० को ४ चारसे गुणा किया तब ७६८० सातहजार छःसौ अस्सी हुए. यही सब हरोंका गुणा हुआ तब $\frac{६}{७६८०}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें ६ छःका अपवर्तन दिया तब $\frac{१}{१२८०}$ ऐसा स्वरूप हुआ. अर्थात् १ एक द्रम्मका एक हजार दोसौ अस्सीवां भाग दिया. यहां कौडीयोंका उत्तर बूझा है, इसकारण एक द्रम्मकी कौडी करीं तब १२८० एक हजार दोसौ अस्सी कौडी हुई. इसमें हर १२८० का भाग दिया तब एक १ लब्धि हुआ. अर्थात् एक १ कौडी दिया ॥

अथ भागानुबन्धभागापवाहयोः करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम्- भागानुबन्ध और भागापबाह करनेकी रीति डेढ श्लोकमें ॥

छेदघ्नरूपेषु लवा घनर्णमेकस्य भागा अधिकोनकाश्चेत् ॥ २ ॥ स्वांशाधिकोनः खलु यत्रतत्र भागानुबन्धेच लवापवाहे ॥ तलस्थहारेणहरं निहन्यात्स्वांशाधिकोनेनतुतेन भागान् ॥ ३ ॥

अन्वयः- एकस्य। भागाः। अधिकोनकाः। चेत्। तदा। छेदघ्नरूपेषु। लवाः। घनर्णम्। कार्य्याः ॥ २ ॥

खलु। यत्र। भागानुबन्धे। लवापवाहे। वा। एकस्य। भागः। स्वांशाधिकोनः। स्यात्। तत्र। तलस्थहारेण। हरम्। निहन्यात्। स्वांशाधिकोनेन। तेन। तु। भागान्। निहन्यात् ॥ ३ ॥

अर्थः- यदि किसी एकरूपका भाग अधिक हो अथवा हीन हो तब रूपको हरसे गुणा करके यदिरूपका भाग अधिक हो, तब तो गुणित अङ्कोंको अंशमें जोडकर (धन करके) अंशके

स्थानमें लिखे. और हर पूर्वोक्त ही रहे। और यदि रूपका भाग हीन होताहै गुणित अङ्कोंमें अंशको घटाकर (ऋण करके) अंश के स्थानमें लिखे. और हर वही रहता है॥ यह रीति भागानुबन्ध तथा भागापवाह करनेकी है॥

और जहाँ भागानुबन्धमें अथवा भागापवाहमें किसी रूपका भाग अपने किसी भागसे अधिक हो अथवा न्यून हो, वहाँ सबसे तलेके हरसे सबसे ऊपरके हरको गुणा करै। यदि भागका भाग अधिक हो तब तो सबसे नीचेके हरमें अपने अंशको जोडकर सबसे ऊपरके अंशको गुणा करै और यदि भागका भाग हीन हो तो सबसे नीचेके हरमें अपना अंश घटा कर उससे सबसे ऊपरके अंशको गुणा करनेसे भागानुबन्ध तथा भागापवाह होताहै ॥ ३ ॥

अत्रोद्देशकः - भागानुबन्ध तथा भागापवाहके विषयमें उदाहरण -

साङ्घ्रिद्वयं त्रयं व्यङ्घ्रि कीदृग्ब्रूहि सवर्णितम् ॥
जानास्यंशानुबन्धंचेत्तथाभागापवाहनम् ॥ ३ ॥

अन्वयः- हे सखे! । चेत् । अंशानुबन्धम् । तथा । भागापवाहम् । जानासि । तर्हि । साङ्घ्रि । द्वयम् । व्यङ्घ्रि । त्रयम् । सवर्णितम् । कीदृग् । भवति । इति । ब्रूहि ॥ ३ ॥

अर्थः- हे मित्र! यदि भागानुबन्ध तथा भागापवाहको जानते हो तो अपने चतुर्थांश सहित रूपदो २ $\frac{१}{४}$ और अपने चतुर्थांश हीन रूप तीन ३ $\frac{१}{४}$ सवर्णन करनेसे कैसा होताहैसो कहो ॥ ३ ॥

न्यासः २ $\frac{१}{४}$ ३ $\frac{१}{४}$ सवर्णिते जातम् $\frac{९}{४}$ $\frac{११}{४}$

फैलाव- ऊपरोक्त पहली रीतिके अनुसार २ $\frac{१}{४}$ का भागानुबन्ध कि-

या अर्थात् हर ४ चारसे रूप २ को गुणा किया तब ८ आठ हुआ. अब यहां भाग अधिक है. इसकारण आठमें अंश १ एकको जोड दिया तब ९ नौ हुए. यह अंशके स्थान रखा और हर वही $\frac{९}{४}$ रहा. यही पूर्वोक्त राशिका भागानुबन्ध हुआ ॥

३ $\frac{१}{४}$ यहां हर ४ चार है उससे रूप ३ तीनको गुणा किया तब बारह १२ हुए. यहां भागहीन है. इसकारण पूर्वोक्त नियमानुसार १२ बारहमें अंश १ एकको घटाया तब ११ ग्यारह रहे. इनको अंशके स्थानमें लिखा और हर वही $\frac{११}{४}$ रहा. यही पूर्वोक्त राशिका भागापवाह है ॥

दूसरा उदाहरण.

अत्रोद्देशकः - इसी भागानुबन्ध भागापवाहके विषयमें उदाहरण--.

अङ्घ्रिः स्वत्र्यंशयुक्तः सनिजदलयुतः कीदृशः कीदृशौ द्वौ त्र्यंशौ स्वाष्टांशहीनौ तदनु च रहितौ स्वत्रिभिः सप्तभागैः ॥ अर्द्धं स्वाष्टांशहीनं नवभिरथयुतं सप्तमांशैः स्वकीयैः कीदृक् स्याद्ब्रूहि वेत्सि त्वमिह यदि सखेंऽशानुबन्धापवाहौ ॥ ४ ॥

अन्वयः - हे सखे ! । यदि । अंशानुबन्धापवाहौ । वेत्सि । तर्हि । इह । अङ्घ्रिः । स्वत्र्यंशयुक्तः । सनिजदलयुतः । कीदृशः । स्यात् । तथा । त्र्यंशौ । द्वौ । स्वाष्टांशहीनौ । तदनु । च । स्वत्रिभिः । सप्तभागैः । रहितौ । कीदृशौ । स्याताम् । तथा । अर्द्धम् । स्वाष्टांशहीनम् । अथ । नवभिः । स्वकीयैः । सप्तमांशैः । युतम् । कीदृक् । स्यात् । इति । त्वम् । ब्रूहि ॥ ४ ॥

अर्थः - हे मित्र ! जो भागानुबन्ध तथा भागापवाह जानते हो तो, भागानुबन्ध तथा भागापवाहके अनुसार एकका $\frac{१}{४}$ चतुर्थांश

अपने तृतीयांश $\frac{१}{३}$ से युक्त जो अङ्क उसके $\frac{१}{२}$ अर्द्धांशसे युक्त कैसा होताहै। तथा तीसरे भाग दो $\frac{२}{३}$ को अपने $\frac{१}{८}$ अष्टमांशसे हीन करनेसे जो अङ्क हुआ उसको अपने सातवे $\frac{३}{७}$ भाग तीनसे हीन किया तब क्या हुआ. तथा आधे $\frac{१}{२}$ की अपने अष्टमांशसे हीन करनेसे जो अङ्क शेष होता है, उससे अपने सातवे भाग नौ-९ से युक्त किया तब कैसा रूप होगा यह तुम कहो. ॥ ४ ॥

न्यासः

$$\left.\begin{matrix} \frac{१}{४} & \frac{२}{३} & \frac{१}{२} \\ \frac{१}{३} & \frac{१}{८} & \frac{१}{८} \\ \frac{१}{२} & \frac{३}{७} & \frac{९}{७} \end{matrix}\right\}$$

सवर्णिते जातम्क्रमेण $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{१}$

फैलाव- इस राशिमें सबसे तलेका हर २ दो है. उसमें सबसे ऊपरके हर ४ चारको गुणा किया तब ८ आठ होगया. इसको सबसे ऊपरके हरके स्थानमें रक्खा और यहां नीचेका अंशयुक्त करना है. इस कारण नीचेके हरमें अपना अंश १ एकको जोडा तब ३ तीन हुआ. इससे सबसे ऊपरके अंश १ एकको गुणा किया तब $\frac{३}{८}$ ऐसा हुआ. फिर सबसे नीचेके हर ३ तीनसे ऊपरके हरको गुणा तब २४ चौबीस हुआ. उसको ऊपरके हरके स्थानमें रक्खा. और यहां भी नीचेका अंशयुक्त करना है. इस कारण नीचेके हरमें अपना अंश १ एक जोडा तब ४ चार हुआ. इससे सबसे ऊपरके अंशको गुणा किया तब $\frac{१२}{२४}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें १२ बारहका अपवर्तन दिया तब $\frac{१}{२}$ ऐसा रूप हुआ. यही उत्तर है ॥

न्यासः $\frac{१}{४}$ $\frac{२}{३}$ $\frac{१}{२}$

दूसरे प्रश्नका फैलाव- जो हीन (ऋण) कियाजाता

है. उसके शिरपर एक १ का चिन्ह दिया जाताहै. यहां जो जो भाग हीन करनाहै उसके शिरपर चिह्न दिया फिर ऊपरोक्त नियमानुसार तलेके हर ७ सातसे ऊपरके हर ३ तीनको गुणा किया तब २१ इकीस हुआ. उसको ऊपरके हरके स्थानमें लिखा. और यहाँ नीचेका अंश घटाना है इसकारण नीचेके हर ७ सातमें अपना अंश तीन ३ को हीन किया तब ४ चार शेष रहा. उससे ऊपरके अंशको गुणा तब ४/२१ ऐसा रूप हुआ. फिर उसी रीतिसे नीचेके हर ८ आठसे ऊपरके १/८ हरको गुणा किया तब १६८ एक सौ अडसठ हुआ. उसको ऊपरके हरके स्थानमें लिखा. और यहांभी नीचेका भाग १/८ हीन करना है इस कारण नीचेके हर ८ आठमें अपने अंश १ एकको घटाया तब ७ सात शेष रहा. इससे ऊपरके अंशको गुणा किया तब ५६/१६८ ऐसा रूप हुआ. यहाँ ५६ का अपवर्तन देनेसे १/३ यह उत्तर हुआ.

न्यासः १/३ । १/८ । ३/७

तीसरे प्रश्नका फैलाव- यहाँ ऊपरोक्त रीतिके अनुसार नीचेके हर ७ सातसे ऊपरके हर दो २ को गुणा किया तब १४ चौदह हुआ. उसको ऊपरके हरके स्थानमें लिखा और यहां नीचेका भाग ९/७ युक्त करना है. इसकारण नीचेके हर ७ सातमें अपना अंश ९ नौ जोडा तब १६ सोलह हुआ. इससें ऊपरके अंश १ एकको गुणा किया तब १६/१४ ऐसा रूप हुआ. फिर उसी रीतिसे नीचेके हर ८ आठसे १/८ ऊपरके हर १४ चौदहको गुणा किया तब ११२ ऐसा रूप हुआ. इस राशिको ऊपरके हरके स्थानमें लिखा. और यहां नीचेका भाग १/८ हीन करना है. इस कारण नीचेके हर ८ आठमें अपने अंश १ एकको हीन किया तब ७ सात रहा. इससे ऊपरके अंशको गुणा किया तब ११२/११२ ऐसा रूप हुआ. यहाँ एकसौ बारह ११२ का परिवर्तन दिया तब १/१ यह उत्तर

न्या० १/२ । १/८ । ९/७

हुआ ॥ ॥ इति भागानुबन्धभागापवाहौ ॥

इतिजातिचतुष्टयम्.

अथ भिन्नसंङ्कलितव्यवकलितयोः करणसूत्रं

वृत्तार्द्धम्- अर्थ भिन्न जोड तथा घटाव करनेकी रीति आधे श्लोकसें:-

योगान्तरंतुल्यहरांशकानांकल्प्योहरोरूपमहारराशेः॥

अन्वयः- तुल्यहरांशकानाम्। योगः। कार्य्यः। तथा। अन्तरम्। कार्य्यम्। अहारराशेः। रूपम्। हरः। कल्प्यः।

अर्थः - भिन्न राशियोंका समच्छेद करके जोडे अथवा घटाव करै. और जिस राशिके नीचे हर न हो उसका एक १ के अङ्कको हर कल्पना करलैना चाहिये ॥

अत्रोद्देशकः - भिन्न सङ्कलन तथा व्यवकलनके विषयमें उदाहरण.

पञ्चांशपादत्रिलवार्द्धषष्ठानेकीकृतान्ब्रूहिसखेममैतान् ॥
एभिश्चभागैरथवर्जितानांकिंस्यात्त्रयाणांकथयाशुशेषं॥५॥

अन्वयः- हे सखे!। पञ्चांशपादत्रिलवार्द्धषष्ठान्। एतान्। एकीकृतान्। मम। ब्रूहि। अथ। एभिः। भागैः। वर्जितानाम्। त्रयाणाम्। च। शेषम्। किम्। स्यात्। इति। आशु। कथय ॥ ५ ॥

अर्थः- हे मित्र! पञ्चमांश $\frac{1}{5}$ चतुर्थांश $\frac{1}{4}$ तृतीयांश $\frac{1}{3}$ आधा $\frac{1}{2}$ और $\frac{1}{6}$ इनका योग (जोड) करके कहो. और इन भागोंकरके वर्जित तीन ३ का शेष क्या होगा? सो शीघ्र इसको कहो ॥ ५ ॥

न्यासः $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{6}$ ऐक्ये जातम् $\frac{29}{20}$

फैलाव- $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{6}$ इनका ऊपरोक्त रीतिके अनुसार पहले

समच्छेद किया अर्थात् पहली राशिके हर ५ पाँचसे अपने हर और अंशको छोडकर और सब राशियोंके हर अंशोंको गुणा किया तब $\frac{१}{५}$ $\frac{५}{२०}$ $\frac{५}{१५}$ $\frac{५}{१०}$ $\frac{५}{३०}$ ऐसा रूप हुआ. फिर दूसरी राशिके हर ४ चारसे अपने हर और अंशको छोड कर अन्य राशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{४}{२०}$ $\frac{५}{२०}$ $\frac{२०}{६०}$ $\frac{२०}{४०}$ $\frac{२०}{१२०}$ ऐसा रूप हुआ. फिर तीसरी राशिके हर ३ तीनसे पूर्वोक्त रीतिके अनुसार हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{१२}{६०}$ $\frac{१५}{६०}$ $\frac{२०}{६०}$ $\frac{६०}{१२०}$ $\frac{६०}{३६०}$ ऐसा हुआ. फिर चौथी राशिके हर २ से पूर्वोक्त रीतिके अनुसार अन्यराशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{२४}{१२०}$ $\frac{३०}{१२०}$ $\frac{४०}{१२०}$ $\frac{६०}{१२०}$ $\frac{१२०}{७२०}$ ऐसा रूप हुआ. फिर पञ्चमराशिके हर ६ से पूर्वोक्त रीतिके अनुसार अन्यराशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{१४४}{७२०}$ $\frac{१८०}{७२०}$ $\frac{२४०}{७२०}$ $\frac{३६०}{७२०}$ $\frac{१२०}{७२०}$ ऐसा रूप हुआ. अर्थात् समच्छेद अब सब अंशोंको जोडा. तब एकहजार चौवालीस $\frac{१०४४}{७२०}$ योग हुआ. यहाँ छत्तीसका अपवर्तन दिया तब $\frac{२९}{२०}$ हुआ.

१४४
१८०
२४०
३६०
१२०
———
१०४४

न्यासः अथ तैर्वर्जितानां त्रयाणां शेषम् $\frac{३१}{२०}$

फैलाव- पूर्वोक्त भागों $\frac{२९}{२०}$ को ३ में घटाया. अर्थात् ऊपरोक्त रीतिके अनुसार अहार राशि तीन ३ के नीचे १ एक हर कल्पना करके समच्छेद किया तब $\frac{३}{१}$ $\frac{२९}{२०}$ = $\frac{६०}{२०}$ $\frac{२९}{२०}$ ऐसा हुआ. इनका अन्तर किया अर्थात् ६० साठ अंशमें २९ ऊनतीसको घटाया तब $\frac{३१}{२०}$ यह शेष रहा. ॥

इति भिन्नसङ्कलितव्यवकलिते.

अथ भिन्नगुणने करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्— अब भिन्नगुणा करनेकी रीति आधेश्लोकमें लिखतेहैं.—

अंशाहतिश्छेदवधेन भक्ता लब्धं विभिन्ने गुणने फलं स्यात् ९

अन्वयः- यदा । अंशाहतिः । छेदवधेन । भक्ता । तदा । यत् । लब्धम् । तत् । भिन्नगुणने । फलम् । स्यात् ॥ ९ ॥

अर्थः- भिन्नराशियों अंशोंको परस्पर गुणा करै फिर हरोंकोभी परस्पर गुणा करके अंशोंके गुणित अंकोंमें हरोंके गुणित अंकोंका भाग देनेसे जो लब्धि होती है वही गुणन फल होताहै.॥ ९

अत्रोद्देशकः- भिन्न गुणनके विषयमें उदाहरण:-

> **सत्र्यंशरूपद्वितयेननिघ्नं ससप्तमांशद्वितयं भवेत्किम् ॥ अर्द्धं त्रिभागेनहतञ्च विद्धि दक्षोऽसि भिन्ने गुणनाविधौ चेत् ॥ १० ॥**

अन्वयः- हे सखे ! । चेत् । भिन्ने । गुणनाविधौ । दक्षः । असि । तर्हि । सत्र्यंशरूपद्वितयेन । निघ्नम् । ससप्तमांशद्वितयम् । त्रिभागेन । हतम् । अर्द्धम् । च । किम् । भवेत् । इति । विद्धि ॥ ६ ॥

अर्थः- हे मित्र ! यदि भिन्नगुणा करनेमें कुछ चातुर्य्य होतो २$\frac{1}{3}$ तृतीयांश सहित दो२से गुणा किया हुआ सप्तमांश सहित दो २$\frac{1}{7}$ क्या होगा ? और $\frac{1}{2}$ आधासे $\frac{1}{3}$ तृतीयांशको गुणा किया हुआ क्या होगा ? सो कहो ॥ ६ ॥

न्यासः २ २
$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{7}$

सवर्णिते जातम्- $\frac{7}{3}$ $\frac{15}{7}$

गुणितेच जातम्- $\frac{5}{1}$

फैलाव- गुणक. गुण्य २ २ यहाँ दोनो स्थानमें भागानुबन्धकी रीतिसे सवर्णन किया. $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{7}$ अर्थात् पहली राशिके हर ३ तीनसे २ दोको गुणा तब छः ६ हुआ. उसमें अंश १ एकको जोड दिया और

हर वैसाही रहा तब $\frac{७}{३}$ पहली राशिका सवर्णन हुआ. फिर उसी रीतिके अनुसार द्वितीयराशिके हर ७ सातको दो २ से गुणा तब १४ चौदह हुआ. इसमें अंश १ एकको जोड दिया तब $\frac{१५}{७}$ ऐसा रूप हुआ. अर्थात् गुणक गुण्यका $\frac{७}{३}$. $\frac{१५}{७}$ यह आकार हुआ. अब ऊपरोक्त नियमानुसार दोनो अंशोंको तथा दोनो हरोंको परस्पर गुणा किया तब $\frac{१०५}{२१}$ यह रूप हुआ. अब अंश १०५ एकसौं पाँच में २१ इकीसका भाग दिया तब $\frac{५}{१}$ पाँच लब्धि हुआ यही फल है.

गुणक गुण्य

न्यासः $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{३}$ गुणितेजातम् $\frac{१}{६}$.

फैलाव- $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{३}$ यहाँ ऊपरोक्त नियमानुसार अंश तथा हरोंको परस्पर गुणा किया तब $\frac{१}{६}$ ऐसा रूप हुआ. अब यहाँ अंशमें हरका भागतौ लगही नहींसक्ता इसकारण यही $\frac{१}{६}$ उत्तर हुआ. ॥

अथ भिन्नभागहारे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्

भिन्न भाग करनेकी रीति आधे श्लोकमें.-

छेदं लवञ्च परिवर्त्य हरस्य शेषः
कार्य्योऽथभागहरणेगुणनाविधिश्च ॥

अन्वयः- अथ। भागहरणे। छेदम्। लवञ्च। परिवर्त्य। शेषः। गुणनाविधिः। कार्य्यः॥

अर्थः- भिन्न भाग करनेमें भाजकके हरके स्थान अंश लिखे. और अंशके स्थानमें हर लिखे और बाकी रीति गुणाकी करे अर्थात् अंशोंको तथा हरोंको परस्पर गुणा करके अंश गुणित लब्धिमें हरकी गुणित लब्धिका भाग देनेसे जो लब्धि होतीहै वही भिन्न भागकी लब्धि होती है. ॥

अथोद्देशकः - भिन्न भागके विषयमें उदाहरण -

सत्र्यंशरूपद्वितयेन पञ्च त्र्यंशेन षष्ठं वद मे विभज्य ॥
दर्भीयगर्भाग्रसुतीक्ष्णबुद्धिश्चेदस्ति ते भिन्नहृतौ समर्था ७

अन्वयः - हे सखे ! । चेत् । ते । दर्भीयगर्भाग्रसुतीक्ष्णबुद्धिः । भिन्नहृतौ । समर्था । अस्ति । तर्हि । सत्र्यंशरूपद्वितयेन । पञ्च-त्र्यंशेन । षष्ठम् । विभज्य । मम । वद ॥ ७ ॥

अर्थः - हे मित्र ! यदि तुम्हारी कुशके अग्रभागके समान सूक्ष्मबुद्धि, भिन्नभाग देनेमें समर्थ है तो एक १के तृतीयांशसे युक्त दो २ $\frac{१}{३}$ से पाँचमें भाग लेनेसे क्या होता है. और एकके तृतीयांश $\frac{१}{३}$ का छठे $\frac{१}{६}$ में भाग लेनेसे क्या होता है सो हमको कहो ॥ ७ ॥

न्यासः २ $\frac{१}{३}$ $\frac{५}{१}$ | $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{६}$ यथोक्तकरणेन

जातम् - $\frac{१५}{७}$ | $\frac{१}{२}$

फैलाव - २ $\frac{१}{३}$ $\frac{५}{१}$ यहाँ पहली राशिका भागानुबन्ध किया अर्थात् हर ३ तीनसे दो २ को गुणा किया तब ६ छः हुए. इसमें अंश १ एकको जोड दिया तब $\frac{७}{३}$ $\frac{५}{१}$ ऐसा रूप हुआ. फिर ऊपरोक्त नियमानुसार भाजकके हर ३ तीनको अंशके स्थानमें लिखा. और अंश ७ सातको हरके स्थानमें लिखा. $\frac{३}{७}$ $\frac{५}{१}$ फिर गुणनकी विधिकरी अर्थात् अंशको अंशसें और हरको हरसे गुणा किया तब $\frac{१५}{७}$ ऐसा रूप हुआ. अब यहां अंशमें हरका भाग देनेसे जो लब्धि होगी वही उत्तर है ॥

तथा $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{६}$ यहाँ भाज्यमें हर अंशका परिवर्तन किया तब $\frac{६}{१}$ $\frac{१}{३}$ ऐसा रूप हुआ. गुणनविधि करी तब $\frac{६}{३}$ ऐसा रूप हुआ. यहां तीन ३ का परिवर्तन दिया तब $\frac{१}{२}$ यह उत्तर हुआ. ॥

॥ इतिभिन्नभागहारः स० ॥

अथ भिन्नवर्गादौ करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्-

अब भिन्न वर्ग, घन इत्यादि करनेका सूत्र आधे श्लोकमें:-

वर्गे कृती घनविधौ तु घनौ विधेयौ
हारांशयोरथ पदे च पदप्रसिद्ध्यै ॥ १२ ॥

अन्वयः - भिन्नवर्गे । हारांशयोः । कृती । विधेयौ । भिन्नघनविधौ । तु । घनौ । विधेयौ । अथ । पदप्रसिद्ध्यै । हारांशयोः । पदे । विधेये ॥ १२ ॥

अर्थः- भिन्न वर्ग करना होतो हरकी और अंशकी कृति (वर्ग) करै. और यदि घन करना होतो हर और अंशका घन करै और भिन्नराशियोंका घनमूल जानना होतो हर और अंश दोनोका वर्गमूल तथा घनमूल लेय ॥ १२ ॥

अत्रोद्देशकः-भिन्नवर्ग, घन इत्यादि विषयमें उदाहरण:-

सार्द्धत्रयाणां कथयाशु वर्गं वर्गात्ततो वर्गपदं च मित्र ॥
घनं च मूलं च घनात्ततोऽपि जानासि चेद्वर्गघनौ विभिन्नौ ८

अन्वयः - हे मित्र ! । चेत् । विभिन्नौ । वर्गघनौ । जानासि । तर्हि । सार्द्धत्रयाणाम् । वर्गम् । ततः । वर्गात् । वर्गपदम् । च । आशु । कथय । तथा । घनम् । च । ततः । घनात् । अपि । घनमूलम् । च । आशु । कथय ॥ ८ ॥

अर्थः- हे मित्र ! यदि भिन्न वर्ग, भिन्नवर्गमूल भिन्नघन, भिन्नघनमूल जानते हो, तौ साढे तीन ३ $\frac{१}{२}$ का वर्ग तथा वर्गमूल कहो. और उसी राशिका घन तथा कियेहुए घनका मूल शीघ्र कहो ॥

न्यासः ३ $\frac{१}{२}$ छेदघ्नरूपेकृते जातम् $\frac{७}{२}$

अस्य वर्गः $\frac{४९}{४}$ मूलम् $\frac{७}{२}$ घनः $\frac{३४३}{८}$ अस्यमूलं $\frac{७}{२}$

इति भिन्नपरिकर्म्माष्टकम्.

फैलाव- पहले $3\frac{1}{2}$ राशिका भागानुबन्ध किया अर्थात् हर दो २ से ३ तीनको गुणा किया तब छः ६ हुए. इसमें अंश एक मिलाया तब $\frac{7}{2}$ हुआ. अब यहाँ वर्ग करना है. इसकारण ऊपरोक्त नियमानुसार अंश और हरकी कृति करी तब $\frac{49}{4}$ ऐसा हुआ. अब इसी वर्ग करी हुई राशिका मूल लिया तब $\frac{7}{2}$ वही पहला राशि आगया. अब पहली राशि $\frac{7}{2}$ का घन किया तब $\frac{343}{8}$ ऐसा रूप हुआ. अब इसी घन करी हुई राशिका मूल लिया तब $\frac{7}{2}$ वही पहली राशि हुई ॥ इति भिन्नपरिकर्माष्टकम् ॥ ॥

अथ शून्यपरिकर्म्मसु करणसूत्रमार्य्याद्वयम्-

शून्य जोड गुणा आदि क्रिया करनेकी रीति दो आर्याछन्दोंमें:-

योगे खं क्षेपसमं, वर्गादौ खं ख भाजितो राशिः ।
खहरः स्यात्खगुणः खं, खगुणश्च चिन्त्यश्च शेषविधौ ६
शून्ये गुणके जाते, खं हारश्चेत्पुनस्तदा राशिः ।
अविकृत एव ज्ञेय,स्तथैव खेनोनितश्च युतः ॥ ७ ॥

अन्वयः- योगे। खम्। क्षेपसमम्। वर्गादौ। खम्। भवति। खभाजितः। राशिः। खहरः। स्यात्। खगुणः। राशिः। खम्। स्यात्। शेषविधौ। खगुणः। चिन्त्यः। च। शून्ये। गुणके। जाते। चेत्। खम्। हारः। स्यात्। तदा। राशिः। पुनः। अविकृतः। ज्ञेयः। तथाएव। खेनोनितः। युतः। अविकृतः। एव। ज्ञेयः ॥७

अर्थः- जोडमें, शून्य जोडमें जो अन्य राशिहैं उनके समान होजाताहै. शून्यका वर्ग, वर्गमूल, घन, घनमूल करनेसे शून्य ही लब्धि होताहै. राशिमें शून्यका भाग देने हरके स्थानमें शून्यही होताहै. शून्यसे गुणा करनेसें शून्यही लब्धि होताहै. यदि गुणा करनेपरको भाग अथवा घटाव करना बाकी रहजाय तब शून्यसे

गुणित राशिको चिन्तना करै अर्थात् वैसीही लिखी रखै; क्यों कि शून्य०से गुणा करनेपर यदि शून्यका भाग देना होता है तब राशि जैसाका तैसा ही रहता है. क्यों कि गुणक और भाजक समहैं. अर्थात् जिस अंकसे गुणा किया जाय, यदि उसी अंकका भाग दो तौ राशि यथास्थित रहताहै. और जहाँ शून्यसे योग करी हुई राशिमें शून्य घटाया जाय तबभी राशि अविकृत रहताहै. ६ ॥ ७ ॥

अत्रोद्देशकः - शून्यसे योग वर्ग इत्यादि करनेका उदाहरण:-

खं पञ्चयुग्भवति किं वद खस्य वर्गमूलं घनं घनपदं खगुणाश्च पञ्च ॥ खेनोद्धृता दश च कः खगुणो निजार्द्धयुक्तस्त्रिभिश्च गुणितः खहृतस्त्रिषष्टिः ॥ ९ ॥

अन्वयः- हे सखे ! । पञ्चयुक् । खम् । किम् । भवति । तथा । खस्य । वर्गम् । वर्गमूलम् । घनम् । घनपदम् । च । किम् । भवति । खगुणाः । पञ्च । कः । तथा । खेनोद्धृताः । दश - च । कः । तथा । खगुणः । निजार्द्धयुक्तः । त्रिभिः । गुणितः । खहृतः-च त्रिषष्टिः । कः । इति । तम् । वद ॥ ९ ॥

अर्थः- हे मित्र ! पाँच करके युक्त शून्य क्या होताहै. और शून्यका वर्ग तथा वर्गमूल और घन तथा घनमूल क्या होताहै ? शून्यसे गुणा किये हुए पाँच कितने होतेहैं. और दशमें शून्यका भाग देनेसे क्या लब्धि होताहै. और शून्यसे गुणा किया तब जो अङ्क हुआ उसका आधा उसमें और जोड दिया फिर तीन ३ से गुणा करके शून्यका भाग दिया तब ६३ तिरेसठ होताहै. तौ कहो मूल राशि क्या है ? ॥ ९ ॥

न्यासः । ० । एतत्पञ्चयुतं जातम् ५ खस्यवर्गः । ० ।

मूलम् । ० । घनम् । ० । तन्मूलम् । ० ।
न्यासः । ५ । एते खेनगुणिता जाताः । ० ।
न्यासः । १० । एते खभक्ताः $\frac{१०}{०}$
अज्ञातोराशिस्तस्यगुणः । ० । स्वार्द्धक्षेपः $\frac{१}{२}$
गुणः ३ हरः । ० । दृश्यम् ६३ ततो वक्ष्यमाणेन
विलोमविधिना इष्टकर्मणावा लब्धोराशिः १४
अस्यगणितस्य ग्रहगणिते महानुपयोगः ॥

फैलाव- ० शून्यको ऊपरोक्त रीतिके अनुसार ५ पाँचसे जोड दिया तब पाँचही होता है. और ० शून्यका वर्ग किया तब शून्य ० ही होताहै. तथा ० का वर्गमूल लिया तब भी शून्यही होताहै और ० शून्यका घन तथा घनमूल लेनेसें भी शून्य ही होता है.

पाँच ५ को शून्य ० से गुणा करनेसे ऊपरोक्त रीतिके अनुसार ० शून्यही होताहै. ॥

१० दशमें शून्य ० का भाग देनेसे ऊपरोक्त नियमानुसार $\frac{१०}{०}$ दशके नीचे शून्य ० हर होजाताहै. ॥

यद्यपि विलोमकी रीति आगे कहेंगे. परन्तु तथापि इस उदाहरणमें काम पडताहै. इसकारण उसका विषय कहे देतेहैं. अर्थात् यदि विलोम विधि करनी हो, तो भाजकको गुणक कल्पना करै. और गुणकको भाजक कल्पना करै. वर्गको वर्गमूल मानै और वर्गमूलको वर्ग मानै. घनको घनमूल मानै. घनमूलको घन मानै. जहाँ जो जोडना हो, उसको घटावै और जो घटानेका हो उसको जोडै. यह सब क्रिया प्रश्न करनेवालेकी कहीहुई दृश्यराशिमें करै तब मूलराशि मालूम होजाताहै. और अपना अंश अधिक वा हीन होय तो, अधिक होनेपर अंशको हरमें घटायदेय और यदि हीन होय तो अंशको हरमें जोड देय. शेष विधि पूर्वोक्त करै. इसी रीतिके

अनुसार गुणकको भाजक, धनको ऋण, गुणकको भाजक, भाजकको गुणक कल्पना किया. फिर राशिमें विधि करी. अर्थात् ६३ को शून्य ० सें गुणा किया तब पूर्वोक्त रीतिके अनुसार यद्यपि शून्यगुणनफल होताहै तथापि उसी रीतिके अनुसार विधि करनेको शेष है इसकारण दृश्य राशिको चिन्तना किया ६३ + ० फिर तीन ३ का भाग दिया तब

(कल्पना.)

गुणक	०	भाजक
युक्त	$\frac{1}{2}$	अन्तर
गुणक	३	भाजक
भाजक	०	गुणक

दृश्य ६३

३] ६३ [६३ + ०

२१ + ०

६ / ३ ; ७ / १४ + ०

३ / ० ; ० / १४ अज्ञात राशि.

२१ + ० ऐसा रूप हुआ. अब यहाँ अपना अंश घटाना है इस कारण अंश २ दोको हर १ में जोड दिया तब ३ तीन हुए. इनका राशि २१ में भाग लिया तब ७ सात लब्धि हुए. इनको २१ में घटाया तब १४ + ० ऐसा रूप हुआ. अब यहाँ शून्य ० का भाग देनाहै. और शून्यका गुणा भी प्राप्त चला आताहै इसकारण शून्यपरिकर्म्मके सूत्रके अनुसार शून्य गुणक होनेपर शून्यका भाग प्राप्तहै. इसकारण राशि जैसाका तैसा रहगया. १४ चौदह यही अज्ञात राशि है.॥

प्रश्न कर्त्ताके कहनेके अनुसार विधि किया तबभी अज्ञात राशि १४ चौदह ही आता है. क्यों कि १४ चौदहको शून्यसे गुणा करनेसे यद्यपि राशि शून्य होजाना चाहिये तथापि विधि करना अभी शेष है इसकारण राशि १४ + ० को चिन्तना कर लिया. फिर अपना आधा उसमें जोडा. तब २१ + ० ऐसा रूप हुआ. फिर तीन ३से गुणा किया तब ६३ + ० ऐसा रूप हुआ. फिर शून्य ० का भाग दिया तब ६३ + ० पूर्वोक्त रीतिके अनुसार राशि जैसा था, वैसाही रहा. क्यों कि जहां शून्य गुणक होताहै वहाँ यदि शून्य ० भाजक हो जाय तब राशिमें विकार नहीं होता है. इस कारण. यही

६३ दृष्ट राशि हुआ. ॥ इष्टकर्मकी रीतिसे भी यही राशि प्राप्त होताहै. इ-सशून्यपरिकर्माष्टकका ग्रहगणितमें बहुत काम पडता है.॥ इ॰शून्यप॰क॰

अथ व्यस्तविधीकरणसूत्रं वृत्तद्वयम्-

अब व्यस्तविधि करनेकी रीति दो श्लोकोंमें कहते हैं:-

छेदं गुणं गुणं छेदं वर्गं मूलं पदं कृतिम् ॥
ऋणं स्वं स्वमृणं कुर्य्याद्दृश्ये राशिप्रसिद्धये ८

अन्वयः - विलोमविधौ । राशिप्रसिद्धये । छेदम् । गुणम् । प्रक-ल्प्य । गुणम् । छेदम् । प्रकल्प्य । वर्गम् । मूलम् । प्रकल्प्य । मू-लम् । कृतिम् । प्रकल्प्य । ऋणम् । स्वम् । प्रकल्प्य । दृश्ये । वि-धिम् । कुर्य्यात् ॥ ८ ॥

अर्थः - विलोमविधिमें राशि जाननेके वास्ते हरको गुण कल्पना करै और गुणको हर कल्पना करै. वर्गको मूल कल्पना करै. मूल-को वर्ग कल्पना करै. तथा घटाने योग्य अङ्कको जोडने योग्य अ-ङ्क कल्पना करै. और जोडने योग्य अङ्कको घटाने योग्य अङ्क क-ल्पना करै. फिर विधि करै तो दृष्ट राशिकी प्रसिद्धि होती है ।

यदि भिन्न अङ्कोंका विलोम करना होय तो:—

अथ स्वांशाधिकोने तु लवाढ्योनो हरो हरः ॥
अंशस्त्वविकृतस्तत्र विलोमे शेषमुक्तवत् ॥ ९ ॥

अन्वयः - अथ । स्वांशाधिकोने । तु । लवाढ्योनः । हरः । हरः । स्यात् । अंशः । तु । अविकृतः । ज्ञेयः । शेषम् । विलोमे । उक्तवत् । कार्य्यम् ॥ ९ ॥

अर्थः - यदि अपना अंश अधिक हीन होय तो अंशहीन होने-पर अंशको लवमें जोडकर हर कल्पना करै. और अंशअधिक होनेपर अंशको हरमें घटाकर शेषको हर कल्पना करै. और अंश

जैसाका तैसा रखै. फिर शेष विधि जो विलोममें कहा है सो करै. ९

अत्रोद्देशकः— विलोम विधिके विषयमें उदाहरण.—

यस्त्रिघ्नस्त्रिभिरन्वितः स्वचरणैर्भक्तस्ततः सप्तभिः
स्वत्र्यंशेनविवर्जितः स्वगुणितो हीनोद्विपञ्चाशता ॥
तन्मूलेऽष्टयुते हृतेऽपि दशभिर्जातं द्वयं ब्रूहि तं
राशिं वेत्सि हि चञ्चलाक्षि विमलां बाले विलोमक्रियां १०

अन्वयः— हे बाले। चञ्चलाक्षि ! । चेत्। विमलाम् । विलोमक्रियाम् । वेत्सि । तर्हि । यः । राशिः । त्रिघ्नः । त्रिभिः । स्वचरणैः । अन्वितः । ततः । सप्तभिः । भक्तः । स्वत्र्यंशेन । विवर्जितः । स्वगुणितः । द्विपञ्चाशता । हीनः । तन्मूले । अष्टयुते । दशभिः । हृते । अपि । द्वयम् । जातम् । तम् । राशिम् । ब्रूहि ॥ १० ॥

अर्थः— हे सोलह वर्षकी उमर वाली चञ्चल नेत्रवाली ! यदि तुम शुद्ध विलोमकी रीति जानती हो तो जिस राशिको तीन ३ से गुणा किया फिर अपने तीन चरणोंसें युक्त किया. तदनन्तर ७ सातका भाग दिया तब जो राशि हुआ उसका तृतीयांश $\frac{1}{3}$ उसमें घटाया फिर जो राशि हुआ. उसका वर्ग करके उसमें ५२ बावन घटाया तब जो शेष रहा उसका मूल लेकर आठ ८ जोड दिये. तदनन्तर दशका १० भाग देनेपर भी दो २ लब्धि होता है . तो कहो वह कौन राशि है ? कि जिसमें पूर्वोक्त विधि करनेपरभी दो २ लब्धि होताहै. १०

न्यासः गुणः ३ क्षेपः $\frac{3}{4}$ ।
भाजकः ७। ऋणम् $\frac{1}{3}$ वर्गम् — ऋणम् ५२
मूलम्— क्षेपः ८ हरः १० ।
दृश्यम् २ यथोक्तकरणेन जातो राशिः २८ ॥

इति व्यस्तविधिः।

फैलाव— यहाँ दृश्य राशि २ दो है. उसको दशासे गुणा किया तब

२० वीस हुआ. उसमें आठ ८ घटाये तब १२ बारह शेष रहे. उनका वर्ग किया तब १४४ एकसौ चौवालीस हुए. उनमें बावन ५२ जोडे तब १९६ एकसौ छियानवे हुए. इनका मूल लिया तब १४ चौदह हुए. इसमें अपना तृतीयांश युक्त करना है इस कारण अंश १ एकको हर ३ तीनमें घटाया तब दो २ रहा इनका १४ चौदहमें भाग लिया तब ७ सातका लब्धि हुए. यह १४ चौदहमें जोड दिये. तब २१ हुए. इनको ७ सातसे गुणा किया तब १४७ एकसौं सैंतालीस हुए. अब इस राशिका त्रिगुणित चतुर्थांश अपनेमें घटानाहै इस कारण हर ४ चारमें अंश तीन ३ को जोड दिया तब ७ सात हर हुआ. अंशको अविकृत रहन दिया, तब $\frac{१४७}{१}$ $\frac{३}{७}$ ऐसा रूप हुआ. तब भागापवाह $\frac{१४७}{१}$ किया तब $\frac{५८८}{७}$ ऐसा रूप हुआ. अब अंशमें हरका भाग दिया $\frac{३}{७}$ तब ८४ चौरासी हुए. यही १४७में अपना चतुर्थांश त्रिगुणित घटानेसे शेष रहताहै. अब ३ तीनका भाग दिया तब २८ अठाईस लब्धि हुआ. यही अज्ञातराशि है.॥

दृश्य २ (आलाप)	(कल्पना)
गुणक ३	भाजक
युक्त $\frac{३}{४}$	अन्तर
भाजक ७	गुणक
अन्तर $\frac{१}{३}$	युक्त
वर्ग —	मूल
अन्तर ५२	युक्त
मूल —	वर्ग
युक्त ८	अन्तर.
भाजक १०	गुणक

अज्ञातराशिको प्रश्नकर्त्ताके कहनेके माफक गुणा इत्यादि करनेसे दृश्य राशि दो २ मिल जाता है. जैसे- अज्ञातराशि २८ अठाईसको तीन ३ से गुणा किया तब ८४ चौरासी हुआ. अब अपना चतुर्थांश त्रिगुणित चौरासीमें युक्त करना है इस कारण ($\frac{३}{४}$) चौरासीके चतुर्थांश २१ इकीसको त्रिगुणित करके चौरासीमें जोडा तब १४७

(आलाप)	
गुणक	३
युक्त	$\frac{३}{४}$
भाजक	७
अन्तर	$\frac{१}{३}$
वर्ग	—
अन्तर	५२
मूल	—
युक्त	८
भाजक	१०

२८ अज्ञातराशि.

एकसौं सैंतालीस हुए. इसमें सात ७ का भाग दिया तब २१ इकीस लब्धि हुए. इसमें अपना तृतीयांश ७ सात घटाया तब १४ चौदह रहे. इनका वर्ग किया तब १९६ एकसौ छियानवे हुए. इसमें ५२ बावन घटाया तब १४४ एकसौ चौवालीस रहे. इनका मूल लिया तब १२ बारह मिले. इसमें ८ आठ जोडा तब २० वीस हुए. इसमें १० दशका भाग देनेसे वही २ दो दृश्य राशि लब्धि मिला.

इति व्यस्तविधिः

अथेष्टकर्म्मसुकरणसूत्रं वृत्तम्.

इष्टकर्म्म करनेकी रीति एक श्लोकमें कहते हैं:-

उद्देशकालापवदिष्टराशिः क्षुण्णो हृतोंशै रहितो युतो वा ।
इष्टाहतं दृष्टमनेन भक्तं राशिर्भवेत्प्रोक्तमितीष्टराशिः १०

अन्वयः - इष्टराशिः । उद्देशकालापवत् । क्षुण्णः । हृतः । अंशैः । रहितः । वा । अंशैः । युतः । कार्य्यः । अनेन । इष्टाहतम् । दृष्टम् । भक्तम् । राशिः । भवेत् । इति । इष्टराशिः । प्रोक्तम् ॥१०॥

अर्थः- इष्टकर्म्ममें कोई इष्ट कल्पना करके उसको प्रश्न कर्त्ताके कहनेके अनुसार गुणा करै. भाग देय. अपने अंशोंसें रहित करै. अथवा युक्त करै. जो राशि सिद्ध हो, उसको इष्टसे गुणा किये हुए दृष्टराशिमें भाग देय जो लब्धि हो वही राशि होता है. इष्टराशि इस प्रकार आचार्य्योंने कहा है.॥ १० ॥

अत्रोद्देशकः - इष्टकर्म्मके विषयमें उदाहरण:-

पञ्चघ्नः स्वत्रिभागोनो दशभक्तः समन्वितः ।
राशित्र्यंशार्द्धपादैः स्यात्को राशिर्द्व्यूनसप्ततिः ॥ ११ ॥

अन्वयः - पञ्चघ्नः । स्वत्रिभागोनः । दशभक्तः । राशित्र्यंशार्द्धपादैः । समन्वितः । यः । राशिः । द्व्यूनसप्ततिः । भवति । सः ।

राशिः। कः॥ ११॥

अर्थः—५ पाँचसे गुणाकर अपना तीसरा भाग घटाया फिर दशका भाग देकर कल्पित राशिका अपना तीसरा अंश, आधा, चतुर्थांश जोड देनेसे जो राशि ६८ अडसठ होताहै वह कौन राशि है? ॥ ११॥

न्यासः गुणः ५ स्वत्रिभागः $\frac{१}{३}$ हरः १०

राश्यंशाः $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{४}$ दृश्यम् ६८

अत्र किल कल्पितराशिः ३ पञ्चघ्नः १५ स्वत्रिभागोनः १० दशभक्तः १ कल्पित ३ राशेरूयंशार्द्धपादैः $\frac{३}{३}$ $\frac{३}{२}$ $\frac{३}{४}$ समन्वितो हरो जातः $\frac{१७}{४}$ अथ दृष्टम् ६८ इष्टेन गुणितम् २०४ हरेण $\frac{१७}{४}$ भक्तं जातो राशिः ४८

एवं सर्वत्रोदाहरणे राशिः केनचिद्गुणितो भक्तो वा राश्यंशेन रहितो युतो वा दृष्टस्तत्रेष्टं राशिं प्रकल्प्य तस्मिन्नुद्देशकालापवत्कर्म्मणि कृते यन्निष्पद्यते तेन भजेद्दृष्टमिष्टगुणं फलं राशिःस्यात्

फैलाव- यहां गुणक ५ पाँच है. और अपना तृतीयांश $\frac{१}{३}$ घटाहै. और भाजक १० दश है. और राशिके $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{४}$ तृतीयांश, आधा, चतुर्थांश युक्त है. और दृश्य राशि ६८ अडसठ है. अब यहाँ ऊपरोक्त नियमके अनुसार इष्टराशि ३ तीनको कल्पना किया. इसको प्रश्न कर्ताके कहनेके अनुसार पहले ५ पाँचसे गुणा किया तब १५ पन्दरह हुए. इसमें अपना तीसरा अंश ५ पाँच घटाया तब १० दश शेष रहे. इसमें दश १० का भाग दिया तब १ एक लब्धि हुआ. अब कल्पित राशि तीन ३ का तीसरा अंश और आधा तथा चौथा अंश लब्धिमें जोडना है. इसकारण पहले सब अंशोंका समच्छेद किया अर्थात् पहली राशिके हरसे अपने हर अंशको छोडकर अन्य राशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया. इसी प्र-

कार जितनी राशि हैं सबके हरोंसें अपने २ हर अंशोंको छोडकर अन्य राशियोंके हर अंशोंको गुणा किया तब $\frac{१}{१}$ $\frac{३}{३}$ $\frac{३}{२}$ $\frac{३}{४}$ = $\frac{३}{३}$ $\frac{३}{३}$ $\frac{९}{६}$ $\frac{९}{१२}$ = $\frac{६}{६}$ $\frac{६}{६}$ $\frac{९}{६}$ $\frac{१८}{२४}$ = $\frac{२४}{२४}$ $\frac{२४}{२४}$ $\frac{३६}{२४}$ $\frac{१८}{२४}$ ऐसा रूप हुआ. इनके अंशोंको जोडा तब $\frac{१०२}{२४}$ ऐसा रूप हुआ. यहाँ छः ६ का परिवर्तन दिया तब $\frac{१७}{४}$ ऐसा रूप हुआ. फिर इष्ट ३ तीनसें दृष्ट ६८ अडसठको गुणा किया तब २०४ दोसौ चार हुए. इसमें पहली राशि $\frac{१७}{४}$ का भाग दिया अर्थात् $\frac{१७}{४}$ $\frac{२०४}{१}$ यहां भाजकके हर अंशका परस्पर परिवर्तन किया $\frac{४}{१७}$ $\frac{२०४}{१}$ अब अंशको अंशसे और हरको हरसे गुणा किया तब $\frac{८१६}{१७}$ ऐसा रूप हुआ. यहाँ अंशमें हरका भाग दिया तब ४८ अडतालीस लब्धि हुआ. यही ४८ वह राशि है कि जिसमें पूर्वोक्त गणितक्रिया करनेसे ६८ अडसठ होताहै. क्योंकि जब ४८ अडतालीसको पांचसे गुणा किया तब २४० दोसौ चालीस हुआ. इसमें अपना तृतीयांश ८० अस्सी घटाया तब १६० एकसौ साठ शेष रहा. इसमें दश १० का भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुआ. इसमें अपना अर्थात् ४८ अडतालीसका तृतीयांश १६ सोलह और आधा २४ और चतुर्थांश १२ बारह जोडा तब वही अडसठ ६८ होताहै. इसी प्रकार सर्वत्र उदाहरणोंमें जो फल होता है वही अभीष्ट राशि होता है.॥

$$\begin{array}{r} १६ \\ १६ \\ २४ \\ १२ \\ \hline ६८ \end{array}$$

अपरोदाहरणम्- दूसरा उदाहरण. इसमें एक हाथी और तीन ३ हस्तिनी यह ४ चार राशि दृष्ट हैं. इस कारण इसको दृष्टजाति उदाहरण कहते हैं:—

यूथार्द्धं सत्रिभागं वनविवरगतं कुञ्जराणाञ्च दृष्टं ।
षड्भागश्चैवनद्यांपिबतिचसलिलं सप्तमांशेनमिश्रः ॥
पद्मिन्यांचाष्टमांशः स्वनवमसहितः क्रीडतेसानुरागो ।

नागेन्द्रो हस्तिनीभिस्तिसृभिरनुगतः काभवेद्यूथसङ्ख्या
॥ १ ॥ क्षेपकमिदम् ॥

अन्वयः – कुञ्जराणाम् । सत्रिभागम् । यूथार्द्धम् । वनविवरगतम् । दृष्टम् । षड्भागाः । सप्तमांशेन । मिश्रः । च । नद्याम् । सलिलम् । पिबति । एवं । तथा । स्वनवमसहितः । अष्टमांशः । च । पद्मिन्याम् । सलिलम् । पिबति । तथा । तिसृभिः । हस्तिनीभिः । अनुगतः । नागेन्द्रः । सानुरागः । क्रीडते । तर्हि । यूथसङ्ख्या । का । भवेत् ? ॥ १ ॥

अर्थः – हे मित्र! हाथियोंका एक समूह था. उसमें अपने तृतीयांशसहित $\frac{1}{2}$ आधा तो वनकी गुफामें जाता हुआ हमने देखा. और सात ७ में $\frac{1}{3}$ भाग करकै सहित छठा भाग भी $\frac{1}{6}$ नदीमें जल पीताथा. और अपने नवम भाग करकै सहित आठमा $\frac{1}{7}$ भाग $\frac{1}{8}$ भी कमलोंसे भरीहुए तलावमें जल पीताथा. और ३ तीन हथिनियोंके साथ १ एक गजराज बडे आनन्दसे क्रीडा करताथा. तो कहो सब हाथियोंकी क्या संख्या हुई ? ॥ १ ॥

न्यासः $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{8}$ दृश्यम् ४

$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{9}$

एषां सवर्णनं द्वाभ्यामपवर्तितम् $\frac{2}{3}$ $\frac{4}{21}$ $\frac{5}{36}$

पुनरेषां सवर्णनं नवभिरपवर्तितम् $\frac{251}{252}$

इदमिष्टराशेः शोधितम् $\frac{1}{252}$

अनेन दृष्टे ४ इष्टगुणिते भक्ते जाता हस्तिसंख्या १००८

फैलाव – ऊपरोक्त रीतिके अनुसार $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{8}$ इन सब राशियोंका भागानुबन्धकी रीतिसें सवर्णन किया $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{9}$ तब $\frac{4}{6}$ $\frac{8}{42}$ $\frac{10}{72}$

ऐसा रूप हुआ यहां दो २ का अपवर्तन दिया तब $\frac{२}{३}$ $\frac{४}{२१}$ $\frac{५}{३६}$ ऐसा रूप हुआ. इसको समच्छेद $\frac{२}{३}$ $\frac{१२}{६३}$ $\frac{१५}{१०८} = \frac{४२}{६३}$ $\frac{१२}{६३}$ $\frac{३१५}{२२६८} = \frac{१५१२}{२२६८}$ $\frac{४३२}{२२६८}$ $\frac{३१५}{२२६८}$ करके जोडा तब $\frac{२२५९}{२२६८}$ ऐसा रूप हुआ. फिर ९ नौका परिवर्तन दिया तब $\frac{२५१}{२५२}$ ऐसा रूप हुवा. अब यूथसङ्ख्या एकमें घटाया तब $\frac{२५१}{२५२}$ $\frac{१}{१} = \frac{२५१}{२५२}$ $\frac{२५२}{२५२} = \frac{१}{२५२}$ ऐसा रूप हुआ. तब इष्ट १ एकसे गुणित दृश्य ४ चारमें इसका भाग लिया तब $\frac{१}{२५२}$ $\frac{४}{१} = \frac{२५२}{१}$ $\frac{४}{१} =$ १००८ एक हजार आठ हुआ. यही हस्तियोंके यूथकी संख्या है. क्यों कि अपने तृतीयांश सहित आधा ६७२ अर्थात् छः सौ बहत्तर तौ वनकी गुफामें और सप्तम भाग सहित छटा भाग अर्थात् १९२ एकसौ बानवे नदीमें जल पीता था. और नवम भाग-सहित आठमा भाग १४० अर्थात् एकसौ चालीस कमलोंके तालावमें जल पीता था और तीन हस्तिनियोंके सङ्ग एक हस्ती, अर्थात् चार ४ क्रीडा करते थे. सबको जोडा तब वही एक हजार आठ १००८ हुआ.॥ यह क्षेपक श्लोक है.

६७२
१९२
१४०
४
———
१००८

अपरोदाहरणम्— इष्टकर्मकेही विषयमें तीसरा उदाहरण.

अमलकमलराशेस्त्र्यंशपञ्चांशषष्ठैः ।
त्रिनयनहरिसूर्य्या येन तुर्य्येण चार्य्या ॥
गुरुपदमथषड्भिः पूजितं शेषपद्मैः ।
सकलकमलसङ्ख्यां क्षिप्रमाख्याहि तस्य ॥२॥

अन्वयः— हे मित्र ! । येन । अमलकमलराशेः । त्र्यंशपञ्चांशषष्ठैः । त्रिनयनहरिसूर्याः । पूजिताः । तुर्य्येण च । आर्य्या । पूजिता । अथ । षड्भिः । शेषपद्मैः । गुरुपदम् । पूजितम् । तस्य । सकलकमलसङ्ख्याम् । क्षिप्रम् । आख्याहि ॥ २ ॥

अर्थः- हे मित्र! जिसमें सुन्दर कमलोंकी राशिमेंसे तीसरे भागसे शिवजीका, पाँच५में भागसे विष्णुका और छठे भागसे सूर्य्यका तथा चौथे भागसे देवीका पूजन किया और बाकी किये हुए छः कमलोंसें गुरुके चरणारविन्दोंका पूजन किया तब कहो कि उसके सब कमलोंकी क्या सङ्ख्या थी ॥ २ ॥

न्यासः $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{६}$ $\frac{१}{४}$ दृश्यम् ६ ।

अत्रेष्टराशिं १ प्रकल्प्य प्राग्वज्ज्ञातोराशिः १२०

फैलाव- यहाँ ऊपरोक्त नियमके अनुसार $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{६}$ $\frac{१}{४}$ इनसबका सवर्णन करनेके वास्ते समच्छेद किया तब $\frac{१}{३}$ $\frac{३}{१५}$ $\frac{३}{१८}$ $\frac{३}{१२}$ $=$ $\frac{५}{१५}$ $\frac{३}{१५}$ $\frac{१५}{९०}$ $\frac{१५}{६०}$ $=$ $\frac{३०}{९०}$ $\frac{१८}{९०}$ $\frac{१५}{९०}$ $\frac{९०}{३६०}$ $=$ $\frac{१२०}{३६०}$ $\frac{७२}{३६०}$ $\frac{६०}{३६०}$ $\frac{९०}{३६०}$ ऐसा हुआ. सब अंशोंका जोड दिया तब $\frac{३४२}{३६०}$ ऐसा रूप हुआ. यहाँ छः ६का परिवर्तन दिया तब $\frac{५७}{६०}$ ऐसा रूप हुआ. इसको राशि कमलोंकी १ एकमें घटाया तब $\frac{५७}{६०}$ $\frac{१}{१}$ $=$ $\frac{५७}{६०}$ $\frac{६०}{६०}$ $=$ $\frac{३}{६०}$ तीनके नीचे ६० साठ हर शेष हुआ. इसमें तीनका परिवर्तन दिया तब $\frac{१}{२०}$ ऐसा रूप हुआ. इसका इष्टराशि १ से गुणित दृश्य ६ में भाग दिया तब $\frac{१}{२०}$ $\frac{६}{१}$ $=$ $\frac{२०}{१}$ $\frac{६}{१}$ ऐसा रूप हुआ. अंशोंको परस्पर गुणा किया तब १२० लब्धि हुआ. यही कमलोंकी वह राशि है, कि जिसमेंसे सर्वत्र पूजन किया था. क्यों कि राशिका तीसरा भाग अर्थात् ४० चालीस कमल शिवजीको चढाये; और पांचमे भाग अर्थात् २४ चौबीस कमलोंसे विष्णु भगवानका पूजन किया. और छठे भाग अर्थात् २० वीस कमलोंसें सूर्यका पूजन किया. और चौथा भाग अर्थात् ३० तीस कमलोंसे दुर्गाका पूजन किया. बाकी छः ६ कमलोंसे गुरूजीका पूजन किया. तब सबको जोडा तब वही १२० राशि हुआ. ॥

४०
२४
२०
३०
६
१२०

अन्यदुदाहरणम् – इष्टकर्म्मके विषयमें और उदाहरण.-

हारस्तारस्तरुण्या निधुवनकलहे मौक्तिकानां विशीर्णो।
भूमौ यातस्त्रिभागः शयनतलगतः पञ्चमांशोऽस्य दृष्टः॥
प्राप्तः षष्ठः सुकेश्या गणक दशमकः सङ्गृहीतः प्रियेण ।
दृष्टं षट्कं च सूत्रे कथय कतिपयैर्मौक्तिकैरेष हारः ॥ ३ ॥

अन्वयः- हे गणक! । निधुवनकलहे । तरुण्याः । मौक्तिकानाम् । तारः । हारः । विशीर्णः । ततः । त्रिभागः । भूमौ । यातः । अस्य । पञ्चमांशः । शयनतलगतः । दृष्टः । षष्ठः । सुकेश्या । प्राप्तः । दशमकः । प्रियेण । सङ्गृहीतः । षट्कम् । सूत्रे । दृष्टम् । कतिपयैः । मौक्तिकैः । एष हारः । निर्मितः । इति । त्वम् । कथय ॥ ३ ॥

अर्थः— हे गणक! मैथुनके झगडेमें किसी बालाका मोतियोंका हार टूटगया. सो उसमें मोतियोंका तीसरा भाग तो सामने पृथ्वीमें गिरा. और पांचवा भाग शय्याके नीचे लुडकगया ऐसा देखनेमें आया. और छठा ६ भाग उसी श्यामाने वीन लिया. तथा दशमा भाग पतिने वीना. और छः ६ मुक्ता सूत्रमें रहगये. तो कहो कितने मोतियोंका वह हार बनाया गया था? ॥ ३ ॥

अत्रेष्टराशिं प्रकल्प्य प्राग्वज्जातो राशिः ३० इदं क्षेपकं

फैलाव- यहां $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{६}$ $\frac{१}{१०}$ — दृश्य ६ पूर्वोक्त नियमके अनुसार सवर्णन करनेके अर्थ समच्छेद किया $\frac{१}{३}$ $\frac{३}{१५}$ $\frac{३}{१८}$ $\frac{३}{३०}$ = $\frac{५}{१५}$ $\frac{३}{१५}$ $\frac{१५}{९०}$ $\frac{१५}{१५०}$ = $\frac{३०}{९०}$ $\frac{१८}{९०}$ $\frac{१५}{९०}$ $\frac{९०}{९००}$ = $\frac{३००}{९००}$ $\frac{१८०}{९००}$ $\frac{१५०}{९००}$ $\frac{९०}{९००}$ तब ऐसा रूप हुआ. अब सब अंशोंको जोडा तब $\frac{७२०}{९००}$ ऐसा रूप हुआ. यहां बारह १२ का अपवर्तन दिया. तब $\frac{६०}{७५}$ फिर पन्द्रह १५ का अपवर्तन दिया तब $\frac{४}{५}$ ऐसा रूप हुआ. इस मोतियोंकी राशि १ एकमें घटाया तब $\frac{४}{५}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{४}{५}$ $\frac{५}{५}$ = $\frac{१}{५}$ ऐसा रूप हुआ. इसका इष्ट १ एकसे गुणित दृष्ट ६ छः में

भाग दिया तब १/५ ६/१ = ५/१ ६/१ = ३० लब्धि हुवा. यही हारके मोतियोंकी सङ्ख्या है ॥ क्यों कि, तीस ३० मेंसें तीसरा भाग अर्थात् दश १० तो पृथ्वीमें गिरे. और पांचवा भाग अर्थात् ६ छः मोती शय्याके नीचे गिरे. और छटा भाग अर्थात् ५ पाँच मोती बालाने वीने. और दशवा भाग अर्थात् ३ तीन मोती पतिने वीने. और छः ६ डोरेमें रहगये. सबको जोडा तब वही १० ६ ५ ३ ६ | ३० ३० तीस मोती हुए. ॥ यह क्षेपक श्लोक है ॥

अथ शेषजात्युदाहरणम् – इष्टकर्म्ममें शेष जाति कहतेहैं.

सार्द्धंप्रादात्प्रयागे नवलवयुगलं योऽवशेषाच्चकाश्यां
शेषाङ्घ्रिःशुल्कहेतोः पथिदशमलवान्षट्चशेषाद्गयायाम्।
शिष्टानिष्कत्रिषष्टिर्निजगृहमनयातीर्थपान्थः प्रयातः
तस्यद्रव्यप्रमाणंवद यदिभवताशेषजातिः श्रुतास्ति ४

अन्वयः– हे मित्र! । यदि। भवता। शेषजातिः। श्रुता। अस्ति। तदा। यः कश्चित्। तीर्थपान्थः। धनात्। स्वार्द्धम्। प्रयागे। प्रादात्। अवशेषात्। नवलवयुगलम्। काश्याम्। प्रादात्। शेषाङ्घ्रिः। पथि। शुल्कहेतोः। प्रादात्। शेषात्। षट्। दशमलवान्। च। गयायाम्। प्रादात्। तथापि। निष्कत्रिषष्टिः। शिष्टा। अनया। निजगृहम्। प्रयातः। तर्हि। तस्य। द्रव्यप्रमाणम्। वद ॥ ४ ॥

अर्थः– हे मित्र! यदि तुम इष्टकर्म्ममें शेष जाति जानते होतो यह बताओ कि, यदि कोई तीर्थयात्रा करनेवालेनें अपने धनमेंसें आधा १/२ प्रयागमें देदिया. शेषमेंसे द्विगुणित नवम भाग २/९ काशीजीमें देदिया. फिर जो शेष रहा उसमेंसें चोथा १/४ भाग मार्गमें किरायेका देदिया. तब जो शेष रहा उसमेंसें छः ६ गुणित दशम ६/१० भाग गयाजीमें देदिया. तब भी ६३ तिरेसठ निष्क बच रहे. उनको खर्च करके अपने घर पहुँच गया. तो कहो उस यात्रीके पास सब

रूपया कितना था ? ॥ ४ ॥

न्यासः $\frac{१}{२}$ दृश्यम् ६३ अत्र रूपं १ राशिं प्रकल्प्य
$\frac{२}{९}$ भागान्शेषान् शेषादपास्य अथवा
$\frac{१}{४}$ भागापवाहविधिना भागानयनेन
$\frac{६}{१०}$ सवर्णिते जातम् $\frac{७}{६०}$

अनेन दृष्टे ६३ इष्टगुणिते भक्ते जातं द्रव्यप्रमाणम् ५४०
इदं विलोमसूत्रेणापि सिद्ध्यति ॥

फैलाव- यहाँ राशि १ एक कल्पना किया उसमें इन सब भागोंको
$\frac{१}{२}$ | क्रमसे अर्थात् पहले १ एकमें आधा, फिर उस आधेमें द्विगुणित
$\frac{२}{९}$ | अपना नवम भाग घटाया फिर जो शेष रहा उसमें अपना चौ-
$\frac{१}{४}$ | था भाग घटाया. जो शेष रहा उसमें अपना छः ६ सें गुणित
| दशम भाग घटाया अथवा भागापवाहकी विधिसें सवर्णन
$\frac{६}{१०}$ | किया तब $\frac{७}{६०}$ सातके नीचे साठ हर हुआ. उसका इष्टसे गु-
णा कियेहुए ६३ में भाग लिया अर्थात् $\frac{७}{६०}$ $\frac{६३}{१}$ — $\frac{६०}{७}$ $\frac{६३}{१}$ =
३७८० ऐसा हुआ. यहाँ हर सात ७ का भाग दिया तब ५४० पाँ-
चसौ चालीस हुआ. यहाँ यही राशि है. अर्थात् यही धन उस
यात्रीके पास था. क्यों कि आधा अर्थात् २७० दोसौ सत्तर तो प्रयागमें
दिया. और दोसौ सत्तरका नवमा भाग द्विगुणित अर्थात् ६० साठ रुपया
काशीमें दिया. और साठको घटाकर २७० मेंसेजो बाकी रहा उ-
सका चौथा भाग अर्थात् २१० का चौथा भाग ५२ $\frac{१}{२}$ साढे
बावन रुपये मार्गमें दिये. तब जो शेष रहा उसका षड्-
गुणित दशमा भाग अर्थात् १५७ $\frac{१}{२}$ एकसौ साढे सतावनका
षड्गुणित दशमा भाग ९४ $\frac{१}{२}$ साढे चौरानवे रुपया गयामें दिया.

२७०
६०
५२॥
९४॥
६३
―――
५४०

तब तिरेसठ ६३ बचे. उनको खर्च कर घर पहुंचा. सबका जोडदिया वही ५४० हुआ. यह पूर्वोक्त विलोमकी रीतिसेभी सिद्ध होताहै.

अत्र कस्यचित्पद्यम् - किसीने इस गणितका दूसरा प्रकार भी कहाहै:-

छिद्घातभक्तेनलवोनहारघातेन भाज्यः प्रकटाख्यराशिः
राशिर्भवेच्छेषलवेतथेदं विलोमसूत्रादपिसिद्धिमेति ॥ १॥

अन्वयः - छिद्घातभक्तेन। लवोनहारघातेन। प्रकटाख्यराशिः। भाज्यः। तदा। शेषलवे। राशिः। भवेत्। तथा। इदम्। विलोमसूत्रेण। अपि। सिद्धिम्। एति ॥ १ ॥

अर्थः— अथवा जितने हर हों, उनको परस्पर गुणा करे. जो राशि हो उसका अंशोंसे घटाये हुए हरोंके गुणा करनेसे जो राशिप्राप्त हो उसमें भागदेय. जो लब्धि हो उसका दृश्य राशिमें भाग देय. जो अङ्क निष्पन्न उसके हरका अपने अंशमें भागदेनेसें जो लब्धि हो वही अज्ञात राशि होताहै। यह विधि करनेसे जो फल आता है वही फल विलोम विधि इत्यादि विधि करनेसें भी आजाताहै. ॥ १ ॥

उदाहरणम् - ऊपरोक्त रीतिके विषयमें उदाहरण.

पद्माक्ष्याप्रियकल्पितावसुलवा भूषाललाटीकृता।
यच्छेषात्रिगुणाद्रिभागरचिता न्यस्तास्तनान्तःस्रजि ॥
शेषार्द्धं भुजनालयोर्मणिगणः शेषाब्धिकत्र्याहतः।
काञ्च्यात्मा मणिराशिमाशु वद मे वेण्यां हि यत्षोडश ॥ १ ॥

अन्व०-हे सखे!। यदि। पद्माक्ष्या। प्रियकल्पिता। भूषा। वसुलवा। ललाटी। कृता। यच्छेषात्। त्रिगुणाद्रिभागरचिता। भूषा। स्तनान्तः। स्रजि। न्यस्ता। शेषार्द्धम्। भुजनालयोः। न्यस्तम्। शेषाब्धिकः। त्र्याहतः। मणिगणः। काञ्च्यात्मा। कृतः। यत्षोडश।

ङ्कि । वेण्याम् । न्यस्ताः । तर्हि । त्वम् । मे । मणिराशिम् । वद ॥ १ ॥

अर्थ- हे मित्र! किसी पुरुषने अपनी प्रियाको मणियोंका आभूषण बनाकर दिया. उस कमलवत् नेत्रवाली कामिनीने उस आभूषणमेंसे आठमा $\frac{१}{८}$ भागसे बनेहुएको तो मस्तक पहरा. और जो शेष बचा उसके तिगुने सातवे भागसे $\frac{३}{७}$ बनेहुएको स्तनोंके मध्यभागमें माला के स्थानमें शृङ्गार किया तब जो शेष बचा उसके आधे $\frac{१}{२}$ से बने हुएको बाजूबन्दके स्थानमें शृङ्गार किया. फिरभी जो बच रहा उसके तिगुने चौथे भाग $\frac{३}{४}$ से बनेहुएको कमरमें शृङ्गार किया तब भी सोलह १६ मणिका आभूषण बचा. उससे वेणीमें शृङ्गार किया तो कहो कि वह कितने मणियोंसे जटित आभूषण थे ॥ १ ॥

न्यासः $\frac{१}{८}$ $\frac{३}{७}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{३}{४}$ दृश्यम् १६

यथोक्तकरणेन जातो मणिराशिः २५६

यद्वा पूर्ववदिष्टकर्म्मणा विलोमादिना प्रभाग जात्या च जातो मणिराशिः २५६ ॥ इदं क्षेपकम् ॥

फैलाव- ऊपर कहे हुए नियमके अनुसार सब हरोंको परस्पर गुणा किया तब ४४८ चारसौ अडतालीस हुए. फिर अपने २ अंशको अपने २ हरमें घटाया तब ७, ४, १, १, ऐसा रूप हुआ. इनको परस्पर गुणा किया तब २८ अठाईस हुए. इसमें भिन्न भागकी रीतिसे पहले हरोंके गुणनफल ४४८ का भाग दिया (भाजक) ४४८ (भाज्य) २८ $\frac{१}{४४८}$ $\frac{२८}{१}$ यहां २८ से अपवर्तन किया तब $\frac{१}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. इसका दृश्यराशि १६में भाग लिया. $\frac{१}{१६}$ $\frac{१६}{१}$ = $\frac{१६}{१}$ $\frac{१६}{१}$ = २५६ तब दोसौ छप्पन्न फल हुआ. अथवा पूर्व कही हुई इष्टकर्म्मकी रीतिके तथा विलोमकी रीतिके और प्रभाग जातिकी रीतिके करनेसे भी २५६ वही फल होताहै ॥

अथविश्लेषजात्युदाहरणम्- अब अन्तर करनेके विषयकी जातिका उदाहरण दिखलाते हैं ॥

पञ्चांशोऽलिकुलात्कदंबमगमत्त्र्यंशं शिलीन्ध्रंतयो
विश्लेषस्त्रिगुणो मृगाक्षिकुटजं दोलायमानो ऽपरः ॥
कान्ते केतकमालतीपरिमलप्राप्तैककालप्रिया-
दूताहूत इतस्ततो भ्रमति खे भृङ्गोऽलिसंख्यांवद ॥४॥

अन्वयः- हेसखे! । अलिकुलात् । पञ्चांशः । कदम्बम् । अगमत् । त्र्यंशम् । शिलीन्ध्रम् । अगमत् । तयोः । विश्लेषः । त्रिगुणः । कुटजम् । अगमत् । हे मृगाक्षि ! हेकान्ते ! केतकमालतीपरिमलप्राप्त्यैककालप्रियादूताहूतः । अपरः । भृङ्गः । दोलायमानःसन् । खे । इतस्ततः । भ्रमति । तर्हि । अलिसङ्ख्याम् । वद ॥ ४ ॥

अर्थः- हे प्रिये! भ्रमरोंका एक समूह था. उसमेंसें पाँचमा भाग $\frac{१}{५}$ तो कदम्बपर चला गया. और तीसरा भाग $\frac{१}{३}$ शिलीन्ध्रपर चलागया और उन दोनो भागोंका जो अन्तरकरनेसे शेष रहताहै वह भाग त्रिगुणित कुटजपर चलागया. हे हरिणीके समान नेत्रवाली प्रिये! केतकी और मालतीके सुगन्धको एकही समय प्राप्त हुआ जो वायु वही प्रियाका दूत उसकरके बुलाया हुआ एक भ्रमर दोलायमान होकर आकाशमें इधर उधर घूमताहै तो कहो वह कितने भ्रमर थे? [एक तरफ केतकीका वृक्ष था और एक तरफ मालतीका वृक्ष था. औरदोनोके गन्धसे सुगंधित वायु एकही समय चलताथा. जब इधरका वायु चलेतो इधरके सुगन्धिसे भ्रमर इधर आताथा. और उधरका सुगन्धि आताथा तब उधरको जाताथा. मानो इसकी दो स्त्रीहै. एक कालमें दोनोंका दूत बुलानेको आयाहै सो झूलेकी तरहकभी इधर जाताहै कभी उधर जाताहै.]

न्यासः $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{२}{५}$ दृश्यम् । १ ।

जातमलिकुलमानम् १५ एवमन्यत्राऽपि ॥

इतीष्टकर्म्म.

फैलाव- यहां पहले भिन्नव्यवकलनकी रीतिके अनुसार $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{३}$ इनका अन्तर किया अर्थात् समच्छेद किया तब $\frac{३}{१५}$ $\frac{५}{१५}$ ऐसा रूप हुआ. अंश ५ पांचमें अंश ३ तीनको घटाया तब $\frac{२}{१५}$ ऐसा रूप हुआ इसे त्रिगुणा किया तब $\frac{६}{१५}$ ऐसा रूप हुआ. तीन ३ से परिवर्तन दिया तब त्रिगुणित अन्तर $\frac{२}{५}$ हुआ अब $\frac{१}{५}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{२}{५}$ इनका समच्छेद किया तब $\frac{१}{५}$ $\frac{५}{१५}$ $\frac{१०}{२५}$ $=$ $\frac{३}{१५}$ $\frac{५}{१५}$ $\frac{३०}{७५}$ $=$ $\frac{१५}{७५}$ $\frac{२५}{७५}$ $\frac{३०}{७५}$ ऐसा रूप हुआ. फिर योग किया तब $\frac{७०}{७५}$ ऐसा हुआ. इसमें ५ पाँचका अपवर्तन दिया तब $\frac{१४}{१५}$ ऐसा रूप हुआ इसको इष्ट १ एकमें घटाया तब $\frac{१}{१}$ $\frac{१४}{१५}$ $=$ $\frac{१५}{१५}$ $\frac{१४}{१५}$ $=$ $\frac{१}{१५}$ ऐसा रूप हुआ. इसका इष्ट १ एकसे गुणा किये हुए दृश्य १ एकमें भाग लिया $\frac{१}{१५}$ $\frac{१}{१}$ $=$ $\frac{१५}{१}$ $\frac{१}{१}$ $=$ $\frac{१५}{१}$ तब पन्द्रह १५ लब्धि हुए. यही भ्रमरोंका समूह था. ॥

आलापः - पाँचवां भाग ३ तीन तो कदम्बपर और तीसरा भाग ५ पाँच शिलीन्ध्रपर इनका अन्तर जो हुआ दो, सो त्रिगुणित अर्थात् ६ छः भ्रमर कुटजपर और १ एक इधर उधर घूमता था. सबको जोडा तब वही १५ पन्द्रह हुआ ॥ इति इष्टकर्म्म समाप्त ॥ ॥

सङ्क्रमणे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्.

सङ्क्रमण करनेकी रीति आधाश्लोकमें कहते हैं-

योगोऽन्तरेणोनयुतोऽर्द्धितस्तौ राशी स्मृतौ सङ्क्रमणाख्यमेतत्

अन्वयः - योगः । (एकदा) अन्तरेण । ऊनः । (एकदा) अन्तरेण । युतः । अर्द्धितः । च । अन्तरेण । ऊनयुतः । अर्द्धितः । तौ । राशी । स्मृतौ । एतत् । सङ्क्रमणाख्यम् । भवति ॥

अर्थः — प्रश्नकर्त्ता जो योगकी सङ्ख्या कहे उसमें उसीकी कही

हुई अन्तरकी संख्या एकवार घटादेय जो शेष रहै उसका आधा करलेय तब एक राशि निकलता है. फिर उसी प्रश्न कर्ताके कहेहुए योगमें उसीके कहेहुए अन्तरको जोडकर जो राशि हो उसको आधा करनेसे जो अङ्क हो वह दूसरी राशि होतीहै. इस प्रकार दोनो राशि निकलते हैं. इसीको सङ्क्रमण नामसे कहतेहैं.

अत्रोद्देशकः ॥ सङ्क्रमणके विषयमें उदाहरण.—

यर्योर्योगः शतं सैकं वियोगः पञ्चविंशतिः ॥
तौ राशी वद मे वत्स वेत्सि सङ्क्रमणं यदि ॥ १ ॥

अन्वयः— हे वत्स । ययोः । योगः । सैकम् । शतम् । वियोगः । पञ्चविंशतिः । तौ । राशी । यदि । सङ्क्रमणम् । वेत्सि । तर्हि । मे । वद ॥ १ ॥

अर्थः— जिन दो राशियोंका जोड़ १०१ एकसौ एक है और घटाव २५ पचीस है. यदि सङ्क्रमण जानतेहो तौ कहो. वह दोनो राशि कौनहैं १ ॥ १ ॥

न्यासः— योगः १०१ । अन्तरम् २५ । जातौ राशी ३८ । ६३ ॥

फैलाव— ऊपरोक्त नियमानुसार योगकी संख्या १०१ एकसौ एकमें पहले २५ पचीसको घटाया तब छियत्तर ७६ हुए. इनको आधा किया तब ३८ अड़तीस हुए. यह १ एक राशि हुआ. फिर योग १०१ में अन्तर २५ को जोडा. तब १२६ एकसौ छवीस हुआ. इनको आधा किया तब ६३ तिरेसठ हुआ. यह दूसरा राशि हुआ. ३८। ६३ यही वह दोनो राशि हैं कि जिनके जोडनेसे १०१ एकसौ एक होताहै. और घटानेसे २५ पचीस होताहै. क्यों कि ३८ । ६३ को जोडा तब १०१ एकसौ एक हुआ. और ६३ तिरेसठमें अडतीस ३८ घटाया तब २५ पचीस शेष रहा. ॥ इति सङ्क्रमणम् ॥ ॥

अन्यत्करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् । राशियोंका वर्गान्तर और राशियोंका अन्तर जानकर राशियोंके जाननेकी रीति आधे श्लोकमें कहतेहैं:-

वर्गान्तरं राशिवियोगभक्तं योगस्ततः प्रोक्तवदेवराशी ११

अन्वयः- वर्गान्तरम् । राशिवियोगभक्तम् । योगः । स्यात् । ततः प्रोक्तवत् । एव । राशी । ज्ञेयौ ॥ ११ ॥

अर्थः- वर्गान्तरमें राशिके अन्तरका भाग देय जो लब्धि हो, उसीको योगराशि जाने. फिर ऊपरकी कहीहुई विधिके अनुसार क्रिया करनेसे राशि मालूम होते हैं.

उद्देशकः- उदाहरण-

राश्योर्ययोर्वियोगोऽष्टौ तत्कृत्योश्चचतुःशती ॥
विवरंवदतौराशीशीघ्रंगणितकोविद! ॥ १ ॥

अन्वयः- हे गणितकोविद! । ययोः । राश्योः । वियोगः । अष्टौ तत्कृत्योः । चतुःशती । विवरम् । तौ । राशी । शीघ्रम् । वद १

अर्थः- हेगणितचातुरीधुरीण! जिनराशियोंका अन्तर ८ आठ होताहै औ दोनोंका वर्गका अन्तर करनेसे चारसौ ४०० होता है. तो उन दोनो राशियोंको बताओ वह कौन हैं? ॥

न्यासः- राश्यन्तरम् ८ कृत्यन्तरम् ४००

जातौ राशी २१ । २९ ॥

फैलाव- ऊपरोक्त नियमानुसार वर्गान्तर ४०० चारसौमें राशिके अन्तर ८ आठका भाग दिया तब ५० पचास लब्धि हुए. यही योग राशि है. अब सङ्क्रमण रीतिके सूत्रके अनुसार ५० पचासमें आठको घटाया तब ४२ बयालीस हुआ. इसका आधा किया तब २१ एकीस हुआ. यह एक राशि हुआ. फिर ५० पचासमें ८ आठ जोडा तब ५८ अठावन हुआ. इसका आधा किया तब २९ उनतीस

हुआ. यह दूसरा राशि हुआ. अर्थात् जिनका अन्तर ८ होताहै, और वर्गान्तर ४०० होताहै वह २१ । २९ दोनो राशि यही हैं. ॥ क्यों किं २९ उनतीसमे २१ इकीस घटानेसे ८ आठ शेष रहताहै यही राश्यन्तर है. और इकीसका वर्ग करनेसें ४४१ चारसौ इकतालीस होताहै. और २९ उनतीसका वर्ग ८४१ आठसौ इकतालीस होताहै. इनका अन्तर करनेमें ४०० चारसौ शेष होताहै यही वर्गान्तर है. ॥

अथ किञ्चिद्वर्गकर्म्म प्रोच्यते.

अब कुछ वर्गकर्म्मकी रीति लिखतेहैं:-

इष्टकृतिरष्टगुणिताव्येकादलिताविभाजितेष्टेन ।
एकस्स्यादस्य कृतिर्दलितासैकापरोराशिः ॥ १२ ॥
रूपंद्विगुणेष्टहृतंसेष्टंप्रथमोऽथवाऽपरोरूपम् ॥
कृतियुतिवियुतीव्येके वर्गौ स्यातां ययोराश्योः ॥ १३ ॥

अन्वयः- इष्टकृतिः । अष्टगुणिता । व्येका । दलिता । इष्टेन । विभाजिता । एकः । स्यात् । अस्य । कृतिः । दलिता । सैका । अपरः । राशिः । स्यात् ॥ १२ ॥

रूपम् । द्विगुणेष्टहृतम् । सेष्टम् । प्रथमः । राशिः । स्यात् । अथवा । रूपम् । अपरः । राशिः । स्यात् । ययोः । राश्योः । कृतियुतिवियुती । व्येके । वर्गौ । स्याताम् ॥ १३ ॥

अर्थः- अपनी इच्छाके अनुसार कोई इष्ट मानकर उसका वर्ग करनेसें जो राशि हो, उसको ८ आठसे गुणा करके एक १ घटादेय. फिर जो राशि रहे उसको आधा करे. फिर उस आधेमें इष्टका भाग देय तब जो अङ्क लब्धि हो वह पहली राशि होती है. फिर इस राशिका वर्ग करके आधा करलेय. और एक मिला देय. तब दूसरी राशि होती है ॥ १२ ॥

रूप अर्थात् एकको द्विगुणित कल्पना कियेहुए इष्टसे भाग लेय. जो लब्धि आवै उसमें इष्टको जोड देय तब प्रथम राशि होताहै. और दूसरा राशि रूप अर्थात् एकही होताहै. जिन राशियोंका वर्ग योग और वर्गान्तर एक घटानेसें वर्ग होजाताहै. ॥ १३ ॥

उद्देशकः - उदाहरण:-

राश्योर्ययोः कृतिवियोगयुती निरेके मूलप्रदे प्रवद तौ मम मित्र यत्र ॥ क्लिश्यन्ति बीजगणिते पटवोऽपि मूढाः षोढोक्तगूढगणितं परिभावयन्तः ॥ १ ॥

अन्वयः - हेमित्र ! ययोः । राश्योः । कृतिवियोगयुती । निरेके । मूलप्रदे । भवतः । तौ । राशी । मम । प्रवद । यत्र । बीजगणिते । षोढोक्तगूढगणितम् । परिभावयन्तः । पटवः । अपि । मूढाः । इव । क्लिश्यन्ति ॥ १ ॥

अर्थः-हे प्रियवर ! जिनराशियोंका वर्गान्तर और वर्ग योग एक घटानेसें वर्गमूल लेनेके योग्य होजाता है. उन दोनो राशियोंको हमको कहो. जिनराशियोंके बतानेमें बीजगणितमें छः प्रकारके अव्यक्तगणितको परिशीलन करनेसे बुद्धिशालीभी मूर्खोंकी तरह क्लेश पातेहैं. ॥ १ ॥

न्यासः ॥ अत्र प्रथमानयने कल्पितमिष्टं $\frac{१}{२}$ अस्य कृतिः $\frac{१}{४}$ अष्टगुणो जातः २ अयं व्येकः $\frac{१}{१}$ दलितः $\frac{१}{२}$ इष्टेन $\frac{१}{२}$ हृतो जातः १

अस्य कृतिः १ दलिता $\frac{१}{२}$ सैका $\frac{३}{२}$ अयमपरो राशिः एवमेतौ राशी $\frac{१}{१}$ $\frac{३}{२}$ ॥

एवमेकेनेष्टेन जातौ राशी $\frac{७}{२}$ $\frac{५७}{८}$ द्विकेन $\frac{३१}{४}$ $\frac{९९३}{३२}$

अथ द्वितीयप्रकारेणेष्टं १ अनेन द्विगुणेन रूपं भक्तम् $\frac{१}{२}$ इष्टेन सहितं जातः प्रथमो राशिः $\frac{३}{२}$ द्वितीयो रूपम् १

एवं राशी $\frac{३}{२}$ $\frac{१}{१}$

एवं द्विकेन $\frac{९}{४}$ $\frac{१}{१}$ त्रिकेण $\frac{१९}{६}$ $\frac{१}{१}$ त्र्यंशेन

ज्ञातौ राशी $\frac{११}{६}$ $\frac{१}{१}$ ॥

फैलाव- ऊपरोक्त नियमानुसार प्रथम राशि लानेके वास्ते इष्टकल्पना किया $\frac{१}{२}$ आधाको इसका वर्ग किया तब $\frac{१}{४}$ ऐसा रूप हुआ. इसको ८ आठसे गुणा किया अर्थात् $\frac{८}{१}$ $\frac{१}{४}$ = $\frac{३२}{४}$ $\frac{१}{४}$ ऐसा रूप समच्छेद करनेसे हुआ अब भिन्न गुणनकी रीतिके अनुसार अंशको अंशसे और हरको हरसे गुणा किया तब $\frac{३२}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. अब अंशमें हरका भाग दिया तब २ दो लब्धि हुए. यही गुणनफल है. इसमें १ एक घटाया तब $\frac{१}{१}$ एक शेष रहा. उसका आधा किया तब $\frac{१}{२}$ ऐसा रूप हुआ. इष्ट $\frac{१}{२}$ का भाग दिया अर्थात् $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{२}$ = $\frac{२}{१}$ $\frac{१}{२}$ = $\frac{४}{२}$ $\frac{१}{२}$ = $\frac{४}{४}$ ऐसा रूप हुआ. अंशमें हरका भाग दिया तब १ एक लब्धि हुआ. यही पहली राशि है. ॥

इसी प्रथम राशि १ का वर्ग किया तब १ एक हुआ. इसका आधा किया तब $\frac{१}{२}$ ऐसा हुआ. इसमें एक भागानुबन्धकी रीतिसें जोडा तब $\frac{३}{२}$ यह दूसरा राशि हुआ. अर्थात् $\frac{१}{१}$ $\frac{३}{२}$ यही वह दोनो राशि हैं. जिनके वर्गान्तर अथवा वर्गयोगमें एक १ घटानेसे वर्ग राशि वर्गमूल लेनेके योग्य होजाता है. क्यों कि $\frac{१}{१}$ $\frac{३}{२}$ इन दोनो राशिका वर्ग $\frac{१}{१}$ $\frac{९}{४}$ कर योग करनेसे $\frac{१}{१}$ $\frac{९}{४}$ = $\frac{४}{४}$ $\frac{९}{४}$ = $\frac{१३}{४}$ ऐसा रूप होताहै. इसमें एक १ घटादेनेसे दूसरा राशि $\frac{३}{२}$ वर्ग मूल मिलजाता है. और $\frac{१}{१}$ $\frac{१३}{४}$ का अन्तर $\frac{१}{१}$ $\frac{९}{४}$ = $\frac{४}{४}$ $\frac{९}{४}$ = $\frac{५}{४}$ ऐसा होता है. यहाँ एक घटानेसें $\frac{४}{४}$ पहली $\frac{१}{१}$ राशि मूल मिलताहै. ॥

और जब १ एकको इष्ट माना तो इष्ट १ एकका वर्ग कर आठसे गुणा किया तब आठ ८ हुआ. इसमें १ घटाया तब ७ सात रहा.

इसका आधा किया तब $\frac{७}{२}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें इष्ट १ का भाग दिया तब प्रथमराशि $\frac{७}{२}$ यह हुआ. ॥

इसी प्रथमराशिका वर्ग किया $\frac{४९}{४}$ तब ऐसा हुआ. इसका आधा किया तब $\frac{४९}{८}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें भागानुबन्धकी रीतिसे १ एक जोडा दिया तब $\frac{५७}{८}$ ऐसा रूप हुआ. अर्थात् $\frac{७}{२}$ $\frac{५७}{८}$ यही वह दोनो राशि हैं कि, जिनके वर्गान्तर और वर्गयोगमें एक घटानेसे राशिसे वर्गमूल मिलजाताहै. क्यों कि. इनका वर्ग $\frac{४९}{४}$ $\frac{३२४९}{६४}$ कर योग करनेसे $\frac{३१३६}{२५६}$ $\frac{१२९९६}{२५६}$ $=$ $\frac{१६१३२}{२५६}$ ऐसा रूप हुआ. यहाँ १ घटाया तब $\frac{१}{१}$ $\frac{१६१३२}{२५६} = \frac{२५६}{२५६}$ $\frac{१६१३२}{२५६}$ $=$ $\frac{१५८७६}{२५६}$ ऐसा हुआ. इसका मूल लिया तब $\frac{१२६}{१६}$ एकसौ छवीस हुआ. तथा $\frac{३१३६}{२५६}$ $\frac{१२९९६}{२५६}$ इनका अन्तर $\frac{९८६०}{२५६}$ यह हुआ. इसमें एक १ घटाया, $\frac{१}{१}$ $\frac{९८६०}{२५६} = \frac{२५६}{२५६}$ $\frac{९८६०}{२५६}$ $=$ $\frac{९६०४}{२५६}$ तब ऐसा हुआ. इसका मूल लिया तब $\frac{९८}{१६}$ हुआ. इसी प्रकार जब दो २ को इष्ट माना तो दो २ का वर्ग किया तब ४ चार हुए. इनको ८ आठसे गुणा किया तब ३२ बत्तीस हुआ. इसमें एक घटाया ३१ इकतीस हुए. इसका आधा किया $\frac{३१}{२}$ इष्ट दोका भाग दिया. $\frac{२}{१}$ $\frac{३१}{२} = \frac{१}{२}$ $\frac{३१}{२} =$ $\frac{२}{४}$ $\frac{६२}{४}$ यहाँ दोका परिवर्तन दिया तब $\frac{१}{२}$ $\frac{३१}{२} = \frac{३१}{४}$ ऐसा रूप हुआ. यह प्रथम राशि है. इसी राशिका वर्ग किया तब $\frac{९६१}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. इसका आधा किया तब $\frac{९६१}{३२}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें एक मिलाया तब $\frac{१}{१}$ $\frac{९६१}{३२} = \frac{३२}{३२}$ $\frac{९६१}{३२}$ $=$ $\frac{९९३}{३२}$ ऐसा रूप हुवा. $\frac{३१}{४}$ $\frac{९९३}{३२}$

अथवा दूसरीरीतिसे इष्ट १ एकको माना. इसको द्विगुणित किया फिर रूप एक १ सें उसका भाग दिया तब $\frac{२}{१}$ $\frac{१}{१} = \frac{१}{२}$ $\frac{१}{१} = \frac{१}{२}$ $\frac{२}{२}$ $= \frac{२}{४} = \frac{१}{२}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें इष्ट १ को जोडा $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{२}$ $=$ $\frac{२}{२}$ $\frac{१}{२}$ $=$ $\frac{३}{२}$ तब प्रथम राशि $\frac{३}{२}$ यही हुआ. और द्वितीय राशि

तौ रूप अर्थात् $\frac{१}{१}$ एक है. इसकारण दोनो राशि $\frac{३}{२}$ $\frac{१}{१}$ यह हुए.

अथवा २ दोको इष्ट माना इसको द्विगुणित किया तब ४ चार हुआ. फिर रूप १ एकमें भाग लिया तब $\frac{४}{१}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{१}{४}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{१}{४}$ $\frac{४}{४}$ = $\frac{४}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें इष्ट २ को जोडा तब $\frac{२}{१}$ $\frac{४}{१६}$ = $\frac{३२}{१६}$ $\frac{४}{१६}$ = $\frac{३६}{१६}$ = $\frac{९}{४}$ ऐसा प्रथम राशिका रूप हुआ. और द्वितीयराशितो $\frac{१}{१}$ एक (रूप) ही है. ॥

इसी प्रकार जब ३ तीनको इष्ट माना तब इसको द्विगुणित किया तब ६ छः हुआ. इसका १ एकमें भाग दिया तब $\frac{६}{१}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{१}{६}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{१}{६}$ $\frac{६}{६}$ = $\frac{६}{३६}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें ६ छःका अपवर्तन दिया तब $\frac{१}{६}$ ऐसा रूप हुआ इसमें इष्ट तीन ३ को मिलाया तब $\frac{३}{१}$ $\frac{१}{६}$ = $\frac{१८}{६}$ $\frac{१}{६}$ = $\frac{१९}{६}$ ऐसा प्रथमराशि हुआ. द्वितीयराशि रूप $\frac{१}{१}$ है. ॥

इसी प्रकार तृतीयांशको इष्ट माना तब उसको द्विगुणित करनेसे ऐसा $\frac{२}{३}$ रूप हुआ. इसका रूप एकमें भाग लिया तब $\frac{२}{३}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{३}{२}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{३}{२}$ $\frac{२}{२}$ = $\frac{६}{४}$ = $\frac{३}{२}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें इष्ट $\frac{१}{३}$ को जोडा तब $\frac{१}{३}$ $\frac{३}{२}$ = $\frac{२}{६}$ $\frac{९}{६}$ = $\frac{११}{६}$ ऐसा प्रथम राशि हुआ. इसमें दूसरा राशि तो रूप $\frac{१}{१}$ है ही.॥ दोनो राशि $\frac{११}{६}$ $\frac{१}{१}$ हुए.

अथवा सूत्रम्- वर्ग कर्म्म करनेकी औरतीसरी रीति.

इष्टस्य वर्गवर्गो घनश्चताबष्टसङ्गुणौ प्रथमः ।
सैको राशी स्यातामेवंव्यक्तेऽथवाऽव्यक्ते ॥ १४ ॥

अन्वयः- इष्टस्य । वर्गवर्गः । घनः । च । तौ । अष्टसङ्गुणौ । कुर्यात् । तदा । राशी । स्याताम् । प्रथमः । सैकः । राशिः । स्यात् । एवम् । व्यक्ते । अथवा । अव्यक्ते । वर्गकर्म्म । कुर्य्यात् ॥ १४ ॥

अर्थः— इष्ट मानकर उसका वर्ग करनेसे जो राशि हो उसका

फिर वर्ग करै. और उसी इष्टका एक जगह घन करै. फिर वर्गवर्ग और घन दोनोको आठ ८ से गुणा करै. तब दो २ राशि होते हैं. प्रथम अर्थात् वर्गवर्ग अष्टगुणितमें एक जोडनेसे प्रथम राशि होता है. द्वितीय तो घन करके आठ ८ से गुणा करनेसे ही होजाता है. इसी प्रकार पाटीगणित अथवा बीजगणितमें वर्गकर्म्म करै ॥ १४ ॥

इष्टम् $\frac{१}{२}$ अस्यवर्गवर्गः $\frac{१}{१६}$ अष्टघ्नः $\frac{१}{२}$ सैको जातः प्रथमो राशिः $\frac{३}{२}$ पुनरिष्टम् $\frac{१}{२}$ अस्य घनः $\frac{१}{८}$ अष्टगुणो जातो द्वितीयो राशिः $\frac{१}{१}$ एवं जातौ राशी $\frac{३}{२}$ $\frac{१}{१}$ अथैकेनेष्टेन ९ । ८ द्विकेन १२९ । ६४ त्रिकेण ६४९ । २१६ ॥

इष्ट $\frac{१}{२}$ आधाको माना. इसका वर्ग किया तब $\frac{१}{४}$ ऐसा हुआ. फिर इसका वर्ग किया तब $\frac{१}{१६}$ ऐसा हुआ. इसको आठ ८ से गुणा किया तब $\frac{८}{१}$ $\frac{१}{१६}$ सोलहका परिवर्तन देनेसें गुणनफल $\frac{१}{२}$ यह हुआ. इसमें एक जोडा तब $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{१}{२}$ $\frac{२}{२}$ = $\frac{३}{२}$ यह प्रथम राशि हुई. फिर इष्ट $\frac{१}{२}$ का घन किया तब $\frac{१}{८}$ ऐसा रूप हुआ. इसको आठ ८ से गुणा किया तब $\frac{८}{१}$ $\frac{१}{८}$ ऐसा होनेपर ८ आठका परिवर्तन दिया तब गुणनफल $\frac{१}{१}$ यह हुआ. यही द्वितीय राशि है. ॥ दोनो राशि $\frac{३}{२}$ $\frac{१}{१}$ यह हुए.

जब १ एकको इष्ट माना तब एकका वर्गवर्ग १ एक ही हुआ. इसको ८ आठसे गुणा किया तब ८ आठ हुए. इसमें १ एक जोडनेसें प्रथम राशि ९ नौ हुआ. फिर १ एकका घन किया तब एकही रहा. इसको आठसे गुणा किया तब ८ आठ हुए.

यही द्वितीय राशि है. इस प्रकार ९।८ यह दोनो राशि हुए.

जब दो२को इष्टमाना तब दो२का वर्गवर्ग१६ सोलह हुआ इसको ८ आठसे गुणा किया तब १२८ एकसौ अठाईस हुए. इसमें एक जोडा तब १२९ यही प्रथम राशि हुआ. फिर इष्ट २ दोका घन किया तब ८ आठ हुआ. इसको आठ८ से गुणा किया तब ६४ चौसठ हुआ. यही द्वितीय राशि है. इस प्रकार दोनो राशि १२९।६४ यह हुए.

जब ३ तीनको इष्ट माना तब ३ तीनका वर्गवर्ग ८१ इकियासी हुआ. इसको आठ८ से गुणा किया तब ६४८ छःसौ अडतालीस हुए. इसमें एक जोडा तब ६४९ छःसौ उनचास हुए. यही प्रथम राशि है. फिर इष्ट तीन ३ का घन किया तब २७ सताईस हुआ. इसको आठ ८ से गुणा किया तब २१६ दोसौ सोलह हुआ. यही दूसरी राशि है. इस प्रकार दोनो राशि ६४९।२१६ यह हुए. ॥

एवं सर्वेष्वपीष्टवशादानन्त्यम् -

इस प्रकार जहांतक अङ्कोंको इष्ट मानोगे वहांतक अनन्त अङ्क होंगे ॥

पाटी सूत्रोपमं बीजं गूढमित्यवभासते ।
नास्तिगूढममूढानां नैवषोढेत्यनेकधा ॥ १ ॥
अस्ति त्रैराशिकं पाटी बीजञ्चविमलामतिः ।
किमज्ञातंसुबुद्धीनामतोमन्दार्थमुच्यते ॥२॥

अन्वयः- पाटी सूत्रोपमम् । बीजम् । गूढम् । इति । अवभासते। अमूढानाम् । गूढम् । नास्ति । षोढा । इति । नैव । किन्तु । अनेकधा । अस्ति ॥ १ ॥

पाटी । त्रैराशिकम् । अस्ति । बीजं । च । विमलामतिः । अस्ति

। सुबुद्धीनाम् । किम् । अज्ञातम् । अतः । मन्दार्थम् । उच्यते २

अर्थः- पाटीगणितके समान ही बीजगणित है. अतिगूढ है ऐसा मालूम होता है. बुद्धिमानोंके वास्ते कुछ गूढ नहीं है. और ६ छः ही प्रकारका है यह भी बात नहीं किन्तु अनेक प्रकारका है १

पाटी गणित त्रैराशिक है. अर्थात् त्रैराशिकमें सब गतार्थ है. और बीज गणित निर्मलबुद्धि स्वरूप है. परन्तु कुशाग्रबुद्धियोंको क्या नहीं मालूम है? अर्थात् सब मालूम है. तथापि छोटिबुद्धि वालोंके वास्ते कहा है ॥ २ ॥

इति वर्गकर्म्म समाप्तम् ।

अथ गुणकर्म्म.

अब गुणकर्म्म लिखते हैं. ॥

तत्र दृष्टमूलजातौ करणसूत्रं वृत्तद्वयम्- गुणकर्म्ममें दृष्टमूल जातिविषयक रीति लिखते हैं:-

गुणघ्नमूलोनयुतस्यराशेर्दृष्टस्य युक्तस्यगुणार्द्धकृत्या
मूलं गुणार्द्धेनयुतं विहीनं वर्गीकृतं प्रष्टुरभीष्टराशिः ॥ १५ ॥
यदालवैश्चोनयुतः सराशिरेकेनभागोनयुतेन भक्त्वा ॥
दृश्यंतथामूलगुणञ्च ताभ्यां साध्यस्ततः प्रोक्तवदेवराशिः॥१६

अन्वयः- गुणार्द्धकृत्या । युक्तस्य । गुणघ्नमूलोनयुतस्य । दृष्टस्य । राशेः । मूलम् । गुणार्द्धेन । युतम् । वा । विहीनम् । ततः । वर्गीकृतम् । प्रष्टुः । अभीष्टराशिः । भवति ॥ १५ ॥

यदा । सः । राशिः । लवैः । च । ऊनयुतः । तदा । दृश्यम् । तथा । मूलगुणम् । च । भागोनयुतेन । एकेन । भक्त्वा । ततः । ताभ्याम् । प्रोक्तवत् । एव । राशिः । साध्यः ॥ १६ ॥

अर्थः— जिस अङ्कसे गुणाकर मूलको राशिमें घटावे वा जोडै

उसी अङ्कको मूल गुण कहतेहैं. तिसी मूलगुणको आधाकर वर्ग करके दृष्टराशिमें जोडे. फिर उसका वर्गमूल लेय. उसमूलमें (यदि गुणसे गुणा हुआ मूलराशिमें हीन हो तो) गुणका आधा जोड देय. (और यदि गुणसे गुणा हुआ मूलराशिमें युक्त होतो) गुणका आधा हीन करदेय. फिर जो राशि निष्पन्न होय उसका वर्ग करनेसे वह राशि सिद्ध होताहै, जो कि प्रश्नकर्त्ता पूंछना चाहताहै ॥ १५॥

और जो वही गुणघ्नमूलोनयुतदृष्टराशि अपने अंशोंसे हीन वा युत होय तो दृश्य तथा मूलगुणको भी (यदि अपने अंशोंकर के हीन हो तो) अंशोंको एकमें घटाकर जोशेष रहै उसका भाग देनेसे (और यदि अपने अंशों करके युक्त हो तो) अंशोंको १ एकमें जोडकर उसका भाग गुण और दृश्यमें देकर गुणसें भाग देनेसे जो लब्धि हुईहै उसको मूल गुण मानै और दृश्यमें भाग देनेसें जो लब्धि हुई है उसको दृष्टराशि मानै. फिर ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार राशि लावै ॥ १६ ॥

योराशिर्मूलेन केनचिद्गुणितेनऊनो दृष्टस्तस्य गुणार्द्धकृत्या युक्तस्य दृष्टस्य यत्पदं तद्गुणार्द्धेन युक्तं कार्य्यं यदिगुणघ्नमूलयुतो दृष्टस्तर्हि हीनं कार्य्यं तस्य वर्गो राशिः स्यात् ॥

यह ऊपरके सूत्रका फलित करके लिखाहै. अभिप्राय वहीहै जो कि ऊपरके सूत्रमें कहाहै:-

मूलोनेदृष्टे तावदुदाहरणम्- पहले मूलोन दृष्ट राशिका उदाहरण दिखाते हैं:-

बाले ! मरालकुलमूलदलानि सप्त तीरे विलासभरमन्थरगाण्यपश्यम् ॥ कुर्वच्चकेलिकलहं कलहंसयुग्मं

शेषं जले वद मरालकुलप्रमाणं ॥ १ ॥

अन्वयः- हे बाले!। सप्त । मरालकुलमूलदलानि । तीरे । मन्थरगाणि । अपश्यम् । कलहंसयुग्मम् । च । केलिकलहम् । कुर्वत् । दृष्टम्। शेषम् । जले । दृष्टम् । तर्हि । मरालकुलप्रमाणम् । वद ॥ १ ॥

अर्थः- हे सोलह वर्षकी उमरवाली प्रिये! एक हंसोंका समूह था. उसमेंसे राशिके मूलका आधा सप्तगुणित नदीके तटपर चलागया. और एक जोडा क्रीडा करता हुआ देखा. बाकी जलके भीतर देखा था. तो कहो वह हंसोंका समूह कितनी संख्याका था? ॥ १ ॥

न्यासः मूलगुणम् $\frac{७}{२}$ दृष्टस्यास्य २ गुणार्द्धकृत्या $\frac{४९}{१६}$ युक्तस्यमूलम् $\frac{९}{४}$ गुणार्द्धेन $\frac{७}{४}$ युतम् $\frac{१६}{४}$ वर्गीकृतम् जातं हंसकुलमानम् १६ ॥

फैलाव- ऊपरोक्त नियमानुसार मूलगुण $\frac{७}{२}$ का आधा किया तब $\frac{७}{४}$ ऐसा रूप हुआ. इसका वर्ग किया तब $\frac{४९}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. इसको दृष्ट राशि दो २ में जोडा तब $\frac{४९}{१६}$ $\frac{२}{१}$ $=$ $\frac{४९}{१६}$ $\frac{३२}{१६}$ $=$ $\frac{८१}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. इसका मूल लिया तब $\frac{९}{४}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें मूलगुण $\frac{७}{२}$ का आधा $\frac{७}{४}$ को जोडा $\frac{९}{४}$ $\frac{७}{४}$ $=$ $\frac{३६}{१६}$ $\frac{२८}{१६}$ ऐसा रूप होनेपर ४ चारका परिवर्तन देकर $\frac{१६}{४}$ ऐसा रूप हुआ. वर्ग कियातब $\frac{२५६}{१६}$ ऐसा हुआ. तब अंशमें हरका भाग देकर राशिको शोधा तो सोलह १६ लब्धि हुआ. यही हंसोंके कुलका प्रमाण है ॥

अथ मूलयुते दृष्टे चोदाहरणम्—

अब गुणमूल युत दृष्ट राशिका उदाहरण दिखाते हैं:-

स्वपदैर्नवभिर्युक्तं स्याच्चत्वारिंशताधिकम् ।
शतद्वादशकं विद्वन् कः सराशिर्निगद्यताम् ॥ २ ॥

अन्वयः- हे विद्वन्। यः। नवभिः। स्वपदैः। युक्तम्। चत्वारिंशताधिकम्। शतद्वादशकम्। सः। राशिः। कः। स्यात्। इति। निगद्यताम् ॥ २ ॥

अर्थः- हे विद्वन्! जो राशि अपने नौ चरणोंकरके युक्त बारहसौ चालीस १२४० है. वह राशि कौन होगा सो कहो. ॥ २ ॥

न्यासः मूलगुणम् ९ दृश्यम् १२४० गुणार्द्ध $\frac{९}{२}$ मस्य कृत्या $\frac{८१}{४}$ युक्तं जातम् $\frac{५०४१}{४}$ अस्यमूलम् $\frac{७१}{२}$ गुणार्द्धेन $\frac{९}{२}$ अत्र विहीनम् $\frac{६२}{२}$ वर्गीकृतम् $\frac{३८४४}{४}$ छेदेन हृते जातो राशिः ९६१ ॥

फैलाव- पूर्वोक्त सूत्रानुसार मूल गुण ९ नौका आधा $\frac{९}{२}$ का वर्ग किया तब $\frac{८१}{४}$ ऐसा रूप हुआ. इसको दृष्ट १२४० बारहसौ चालीसमें जोडा तब $\frac{८१}{४}$ $\frac{१२४०}{१}$ = $\frac{८१}{४}$ $\frac{४९६०}{४}$ = $\frac{५०४१}{४}$ ऐसा रूप हुआ. इसका वर्गमूल लिया तब $\frac{७१}{२}$ ऐसा रूप हुआ. इसको गुणार्द्ध $\frac{९}{२}$ से हीन $\frac{७१}{२}$ $\frac{९}{२}$ = $\frac{१४२}{४}$ $\frac{१८}{४}$ = $\frac{१२४}{४}$ किया. यहाँ दोका परिवर्त्तन दिया तब $\frac{६२}{२}$ ऐसा हुआ. (यहाँ हीन इस कारण किया है कि मूलगुणयुक्त करना कहा है.) फिर इस निष्पन्न राशिका वर्ग किया तब $\frac{३८४४}{४}$ ऐसा रूप हुआ. फिर अंशमें हरका भाग दिया तब ९६१ यह निष्पन्न राशि हुआ. यही अपने नव पादोंसें युक्त १२४० होताहै. ॥

उदाहरणम्ः और उदाहरणः-

यातंहंसकुलस्य मूलदशकं मेघागमे मानसं ।
प्रोड्डीय स्थलपद्मिनीवनमगादष्टांशकोऽम्भस्तटात् ॥

बाले! बालमृणालशालिनि जले केलिक्रियालालसं।
दृष्टं हंसयुगत्रयञ्च सकलां यूथस्य संख्यां वद ॥ ३ ॥

अन्वयः- हे बाले! । मेघागमे । हंसकुलस्य । मूलदशकम् । मानसम् । यातम् । अष्टांशकः । अम्भस्तटात् । उड्डीय । स्थलपद्मिनीवनम् । अगात् । हंसयुगत्रयम् । च । बालमृणालशालिनि । जले । केलिक्रियालालसम् । दृष्टम् । तर्हि । यूथस्य । सकलाम् । सङ्ख्याम् । वद ॥ ३ ॥

अर्थः- हे सोलह वर्षकी उमरवाली प्रिये! एक हंसोंका समूह था. उसमेंसे वर्षाकाल आनेपर मूल दशगुणा मानससरोवरको चला गया. और अष्टमांश जलके किनारेसे उडकर स्थलपद्मिनीवनमें चला गया. और हंसोंका तीन ३ जोडे कोमल मृणालसे शोभायमान जलमें अत्यन्त प्रीतिपूर्वक क्रीडा करते देखे तो कहो उस-समूहमें कितने हंस थे? ॥ ३ ॥

न्यासः मूलगुणम् १० अष्टांशः $\frac{१}{८}$ दृश्यम् ६ यदा लवैश्चोनयुत इत्युक्तत्वादत्रैकेन भागोनेन $\frac{७}{८}$ दृश्यम् मूलगुणौ भक्त्वा जातं दृश्यम् $\frac{४८}{७}$ मूलगुणम् $\frac{८०}{७}$ गुणार्द्ध $\frac{४०}{७}$ मस्य कृत्या $\frac{१६००}{४९}$ युक्तम् $\frac{१९३६}{४९}$ अस्य मूलम् $\frac{४४}{७}$ गुणार्द्धेन $\frac{४०}{७}$ युतम् वर्गीकृतं जातो हंसराशिः ॥ १४४ ॥

फैलाव- द्वितीयश्लोकोक्त ऊपरके नियमानुसार एकमें आठवें ८ भाग $\frac{१}{८}$ को घटाया तब $\frac{१}{८}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{१}{८}$ $\frac{८}{८}$ = $\frac{७}{८}$ ऐसा हुआ. इसका दृश्य ६ छः में भाग लिया तब $\frac{७}{८}$ $\frac{६}{१}$ $\frac{८}{७}$ $\frac{६}{१}$ $\frac{८}{७}$ $\frac{४८}{७}$ $\frac{३३६}{४९}$ ऐसा होनेपर ७ सातका परिवर्तन दिया तब $\frac{४८}{७}$ यह दृश्य राशि हुआ. इसी प्रकार $\frac{७}{८}$ का मूलगुण १० में भाग दिया तब $\frac{७}{८}$ $\frac{१०}{१}$ = $\frac{७}{८}$ $\frac{७}{७०}$ = $\frac{५६०}{४९}$ ऐसा होनेपर सातका परिवर्तन देनेसे $\frac{८०}{७}$ ऐसा

मूलराशि हुआ. अब दृश्य $\frac{४८}{७}$ राशि इसको मानकर मूलगुण $\frac{८०}{७}$ इसको मानकर ऊपरके श्लोकमें कहीहुई रीतिके अनुसार क्रिया करी. अर्थात् मूल गुणका आधा $\frac{८०}{१४}$ यह हुआ. इसमें २ दोका परिवर्तन दिया तब ऐसा हुआ $\frac{४०}{७}$ इसका वर्ग किया तब $\frac{१६००}{४९}$ ऐसा हुआ. इसको दृश्य राशि $\frac{४८}{७}$ में जोडा तब $\frac{१६००}{४९}$ $\frac{४८}{७}$ $\frac{११२००}{३४३}$ $\frac{२३५२}{३४३}$ = $\frac{१३५५२}{३४२}$ ऐसा हुआ. यहां सात ७ का परिवर्तन दिया तब $\frac{१९३६}{४९}$ ऐसा राशिका स्वरूप हुआ. इसका वर्गमूल लिया तब $\frac{४४}{७}$ ऐसा राशि हुआ. इसमें गुणार्द्ध $\frac{४०}{७}$ को जोडा तब $\frac{४४}{७}$ $\frac{४०}{७}$ $\frac{३०८}{४९}$ $\frac{२८०}{४९}$ $\frac{५८८}{४९}$ तब ऐसा होनेपर अंशमे हरका भाग देकर राशिको शोधा तब १२ बारह लब्धि हुआ. इसका वर्ग किया तब १४४ एकसौ चौवालीस हुआ. यही हंसोंका समूह था. क्यों कि इसका मूल १२ दशगुणा १२० तो मानसरोवरको चलागया. आठमा भाग १८ अठारह स्थल पद्मिनीपर चलागया. और ६ छः जलमें क्रीडा कर रहा था. जोडा तब वही १४४ हुआ. ॥

अथ भागमूलोनेदृष्टेउदाहरणम्– अंशोंका मूल जिसमें ऊन हो ऐसे दृष्टराशिके विषयका उदाहरण:-

पार्थः कर्णवधायमार्गणगणं क्रुद्धो रणे सन्दधे ।
तस्यार्द्धेन निवार्य्य तच्छरगणं मूलैश्चतुर्भिर्हयान् ॥
शल्यं षड्भि रथेषुभिस्त्रिभिरपिच्छत्रंध्वजंकार्म्मुकं ।
चिच्छेदास्यशिरः शरेणकतिते यानर्जुनः सन्दधे ॥४॥

अन्वयः – पार्थः । रणे । क्रुद्धःसन् । कर्णवधाय । मार्गणगणम् । सन्दधे । तस्यार्द्धेन । तच्छरगणम् । निवार्य्य । तथा । चतुर्भिः । मूलैः । हयान् । निवार्य्य । तथा । षड्भिः । इषुभिः । शल्यम् । निवार्य्य । अथ । त्रिभिः । छत्रम् । ध्वजम् । कार्मुकम् । अपि

चिच्छेद। शरेण । अस्य। शिरः। चिच्छेद । तर्हि । कति । ते बाणाः । यान् । रणे । अर्जुनः । सन्दधे ॥ ४ ॥

अर्थः- पृथाके पुत्र अर्जुनने क्रोधमें भरकर रणमें कर्णके मारनेके वास्ते कुछ बाणोंका समूह लिया. उसमेसें आधे बाणोंसे कर्णके बाणोंको काट डाला. और उस बाणगणके चतुर्गुणित मूलसे उसके घोडोंको मारडाला. और छः ६ बाणोंसे उसके सारथि शल्यको यमराजका अतिथि बनाया. फिर तीन ३ बाणोंसे छत्र, ध्वजा, और धनुषको तोड डाला. पीछे एक बाणसे कर्णका शिर काटडाला तो कहो उस रणमें अर्जुनने कितने बाण लिये थे? ॥ ४ ॥

न्यासः ॥ भागः $\frac{१}{२}$ मूलगुणः ४ दृश्यम् १० 'यदा लवैश्चोनयुत' इत्यादिना जातं बाणमानम् १०० ।

फैलाव- यहां ऊपरोक्त नियमानुसार भाग $\frac{१}{२}$ को एक १ में घटाया $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{२}$ = $\frac{१}{२}$ $\frac{२}{२}$ = $\frac{१}{२}$ तब ऐसा होनेपर इसका गुण ४ चारमें भाग लिया तब $\frac{१}{२}$ $\frac{४}{१}$ = $\frac{२}{१}$ $\frac{४}{१}$ $\frac{८}{१}$ यही हुआ. और इसी $\frac{१}{२}$ का दृश्य १० में भाग लिया तब $\frac{१}{२}$ $\frac{१०}{१}$ $\frac{२}{१}$ $\frac{१०}{१}$ $\frac{२०}{१}$ ऐसा होनेपर इस ८ राशिको मूलगुण माना. और इस २० राशिको दृश्य मानकर दृश्य २० में गुण ८ के आधेका वर्ग १६ को जोडा, तब ३६ छतीस हुआ. इसके मूल ६ में गुणका आधा ४ जोडा तब १० दश हुआ. इसका वर्ग करनेसें १०० सौ हुआ. इतनेही बाणोंको अर्जुनने धारण किया था. क्यों कि, आधेसे ५० उसके बाण काटे. चतुर्गुणमूल ४० चालीससे घोडोंको मारा. छः ६ से सारथिको मारा. और तीन ३ से छत्र, ध्वजा, धनुष काटा. और एकसे उसका शिर काटा. सब जोडे तब वही १०० सौ हुए.

अपि च- औरभी उदाहरण:—

अलिकुलदलमूलं मालतीं यातमष्टौ
निखिलनवमभागाश्चालिनी भृङ्गमेकम् ॥
निशि परिमललुब्धं पद्ममध्ये निरुद्धम् ।
प्रतिरणति रणन्तं ब्रूहि कान्तेऽलिसंख्याम् ५

अन्वयः- हे कान्ते ! । अलिकुलदलमूलम् । मालतीम् । यातम् । निखिलनवमभागाः । च । अष्टौ । मालतीम् । यानाः । एका । अलिनी । निशि । परिमललुब्धम् । पद्ममध्ये । निरुद्धम् । रणन्तम् । एकम् । भृङ्गम् । प्रतिरणति । तर्हि । अलिसंख्याम् । ब्रूहि ५

अर्थः- हे प्रिये ! जो भ्रमरोंका समूह था उसके आधेका मूल मालतीपर जा बैठा. और सब समूहका नवमांश आठगुणा भी मालतीहीपर जा बैठा. और भ्रमरी रात्रि सुगन्धिके कारण कमलके बीचमें फसेहुए शब्द करनेवाले भ्रमरके शब्दका प्रतिशब्द कररही थी. तो कहो सब भ्रमरोंकी संख्या कितनी थी ? ५

अत्र निखिलराशिनवांशाष्टकं राश्यर्द्धमूलंच राशेर्ऋणरूपं दृश्यञ्च एतदृणदृश्यमर्द्धितं राश्यर्द्धस्य भवतीति ॥

अर्थः- इसी उदाहरणमें नवमांश आठ गुणा तो पूरी राशिका है. और मूल आधी राशिका यह मिलाकर सारी राशिसे हीन किये हैं. तब दृश्य २ दो रहे हैं. और यहाँ आधि राशिका मूल लिया है. इसकारण दृश्य २ दोको भी आधा कर लैना चाहिये. फिर इससें पूर्वोक्त रीतिसें आधी राशि आवेगी. उससे दूनी करलेनेसे पूरी राशि होगी. ॥

तथान्यासः ॥ भागाः $\frac{८}{९}$ मूलगुणकः $\frac{१}{२}$ दृश्यम् १ राश्यर्द्धस्यस्यादिति भागन्यासोऽत्र प्राग्वल्लब्धम् राशिदलं ३६ एतद्द्विगुणितमलिकुलमानम् ॥ ७२ ॥

फैलाव- इस उदाहरणमें भाग $\frac{८}{९}$ को १ एकमेंसे हीन किया तो $\frac{९}{९}$ $\frac{१}{१}$ $\frac{८}{९}$ $\frac{९}{९}$ $\frac{१}{९}$ यह हुआ. इसका गुण $\frac{२}{१}$ में भाग लिया तब $\frac{१}{९}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{९}{१}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{१८}{२}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{१८}{४}$ ऐसा होनेपर दो२का अपवर्तन दिया तब मूल गुण हुआ $\frac{९}{२}$ और दृश्य १ एकमें $\frac{१}{९}$ का भाग लिया. तब $\frac{१}{९}$ $\frac{१}{१}$ $\frac{९}{१}$ $\frac{१}{१}$ $\frac{९}{१}$ ९ ऐसा दृश्य हुआ. गुण $\frac{९}{२}$ के आधे $\frac{९}{४}$ का वर्ग $\frac{८१}{१६}$ दृश्य ९ नौमें समच्छेद करके जोडा तब $\frac{८१}{१६}$ $\frac{९}{१}$ $\frac{८१}{१६}$ $\frac{१४४}{१६}$ $\frac{२२५}{१६}$ ऐसा अङ्क हुआ. इसका मूल लिया तब $\frac{१५}{४}$ मिले. इसमें गुणका आधा $\frac{९}{४}$ जोडा तब $\frac{१५}{४}$ $\frac{९}{४}$ $\frac{६०}{१६}$ $\frac{३६}{१६}$ $\frac{९६}{१६}$ ऐसा होनेपर ४ चारका अपवर्तन देनेसे ऐसा रूप $\frac{२४}{४}$ हुआ. यहां अंशमें हरका भाग देकर राशिको शोधा तब ६ छः लब्धि हुए. इसका वर्ग किया तब ३६ छत्तीस हुये. यह आधी राशि हुई. इसे दूना किया तब सम्पूर्ण राशि ७२ बहत्तर हुआ यही भ्रमरोंकी संख्याहै. क्यों कि, राशि ७२ के आधे ३६ का मूल ६ छः भ्रमर मालतीपर जा बैठा. और सम्पूर्ण राशि ७२ का नौमा भाग ८ आठ गुणा. ६४ चौसठ भ्रमरभी मालतीपरही जा बैठा २ दो २ भ्रमर कमलपर रहे. सब जोडा तब ७२ बहत्तर ही हुए.

भागमूलयुते दृष्टे उदाहरणम्- अंश और मूलकरके युक्त दृष्टके विषयका उदाहरण:-

योराशिरष्टादशभिः स्वमूलै राशित्रिभागेन समन्वितश्च ॥
जातं शतद्वादशकं तमाशु जानीहि पाट्यां पटुताऽस्ति ते चेत् ६

अन्वयः- यः । राशिः । अष्टादशभिः । स्वमूलैः । राशित्रिभागेन । च । समन्वितः । शतद्वादशकम् । जातम् । तम् । चेत् । ते । पाट्याम् । पटुता । अस्ति । तर्हि । आशु । जानीहि ॥ ६ ॥

अर्थः- जो राशि अपने अठारह गुणे मूलसे और अपने तीसरे भागसे जुडा हुआ १२०० बारहसे होताहै. यदि पाटीगणितमें चातु

र्थ रखतेहो तौ कहो वह राशि कौन है ? ॥ ६॥

न्यासः ॥ मूलगुणकः १८ भागः $\frac{१}{३}$ दृश्यम् १२००
अत्रैकेन भागयुतेन $\frac{४}{३}$ मूलगुणं दृश्यञ्च भक्त्वा
प्राग्वज्जातो राशिः ५७६ ॥ इतिगुणकर्म्म ॥

फैलाव– इस उदाहरणमें $\frac{१}{३}$ भाग युक्त है इस कारण $\frac{१}{३}$ इसका एक १ में समच्छेद करकै जोडा तब $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{१}$ = $\frac{१}{३}$ $\frac{३}{३}$ = $\frac{४}{३}$ ऐसा अङ्क हुआ. फिर इस $\frac{४}{३}$ का गुण १८ में भाग लिया तब $\frac{४}{३}$ $\frac{१८}{१}$ = $\frac{३}{४}$ $\frac{१८}{१}$ = $\frac{३}{४}$ $\frac{७२}{४}$ = $\frac{२१६}{१६}$ ऐसे होनेपर ८ आठका अपवर्तन देनेसे $\frac{२७}{२}$ ऐसा रूप हुआ. दृश्य १२०० में $\frac{४}{३}$ का भाग दिया तब $\frac{४}{३}$ $\frac{१२००}{१}$ = $\frac{३}{४}$ $\frac{१२००}{१}$ = $\frac{३}{४}$ $\frac{४८००}{४}$ = $\frac{१४४००}{१६}$ ऐसा होनेपर १६ सोलहका अपवर्तन देनेसे ऐसा रूप हुआ $\frac{९००}{१}$ यही दृश्य राशि है. इसमें गुण $\frac{२७}{२}$ के आधे $\frac{२७}{४}$ का वर्ग $\frac{७२९}{१६}$ जोडा. समच्छेद करकै यथा $\frac{९००}{१}$ $\frac{७२९}{१६}$ = $\frac{१४४००}{१६}$ $\frac{७२९}{१६}$ = $\frac{१५१२९}{१६}$ इसका मूल लिया तब $\frac{१२३}{४}$ यह मिला इसमें गुण $\frac{२७}{२}$ का आधा $\frac{२७}{४}$ हीन किया तब $\frac{२७}{४}$ $\frac{१२३}{४}$ = $\frac{१०८}{१६}$ $\frac{४९२}{१६}$ ऐसा होनेपर ४ चारका अपवर्तन दिया तब $\frac{२७}{४}$ $\frac{१२३}{४}$ ऐसा होनेपर घटानेसे $\frac{९६}{४}$ ऐसा होनेपर अंशमें हरका भाग देकर राशिको शोधा तब २४ चौवीस हुआ. इसका वर्ग किया तब ५७६ पाँचसौ छियत्तर हुआ. यही वह राशि है. जिसका उक्तक्रिया करनेसे १२०० बारहसौ होता है. क्यों कि ५७६ का मूल २४ को १८ अठारह गुणा करनेसें हुआ ४३२ चारसौ बत्तीस और तृतीयांश हुआ एकसौ बाणवे १९२ इनमें राशि ५७६ को जोडा तब वही १२०० हुए. ॥ इति गुणकर्म्म ॥

अथत्रैराशिकेकरणसूत्रंवृत्तम्– अब त्रैराशिककी विधि एक श्लोकमें कहतेहैं:——

प्रमाणमिच्छाच समानजाती आद्यन्तयोः स्तः फलमन्यजातिः ॥ मध्येतदिच्छाहतमाद्यहृत्स्या दिच्छाफलं व्यस्तविधिर्विलोमे ॥ १७ ॥

अन्वयः- प्रमाणम् । इच्छा । च । समानजाती । भवतः । ते। आद्यन्तयोः । स्थाप्ये । फलम् । अन्यजातिः । भवति । तत् । मध्ये । स्थाप्यम् । तत् । इच्छा-हतम् । आद्यहृत् । इच्छाफलम्। स्यात् । विलोमे । व्यस्तविधिः । कार्य्यः ॥ १७ ॥

अर्थः- प्रमाण और इच्छा यह एक जातिके होतेहैं. उनको आदि और अन्तमें रक्खे. और फल अन्य जातिका होताहै. उसको मध्यमें रक्खे. और फलको इच्छासे गुणा करै और प्रमाणका भाग देय. तब जो लब्धि आवे उसको इच्छाफल जाने और यदि विलोमका उदाहरण हो, तो व्यस्तविधि करै ॥ १७ ॥

उदाहरणम्.

कुङ्कुमस्य सदलंपलद्वयंनिष्कसप्तमलवैस्त्रिभिर्यदि।
प्राप्यतेसपदिहेवणिग्वर! ब्रूहिनिष्कनवकेनतत्कियत् १

अन्वयः- हेवणिग्वर! यदि । त्रिभिः। निष्कसप्तमलवैः । कुङ्कुमस्य। सदलम् । पलद्वयम् । प्राप्यते। तर्हि। तत् । निष्कनवकेन । कियत् । प्राप्यते । इति । त्वम् । सपदि । ब्रूहि ॥ १ ॥

अर्थः- हे वैश्यवर्य्य! यदि निष्कके तीन, सातमे $\frac{3}{7}$ भागोंका यदि कुङ्कुमका ढाई $\frac{5}{2}$ पल मिलताहै. तौ वही कुङ्कुम ९ नौ निष्कका कितना मिलेगा यह तुम शीघ्र कहो ॥ १ ॥

न्यासः ॥ $\frac{3}{7}$ $\frac{5}{2}$ $\frac{9}{1}$ उक्तविधिना लब्धानि कुङ्कुमपलानि ५२ कर्षौ २

फैलाव- इस उदाहरणमें निष्कके ३ तीन सप्तम भाग $\frac{3}{7}$

प्रमाण है. और ढाई $\frac{५}{२}$ पल कुङ्कुम फलहै. और ९ नौ निष्क इच्छा है. इसको ऐसा लिखा [प्रमाण फल इच्छा] फिर यहां ऊपर कहेहुए नियमानुसार फल $\frac{५}{२}$ $\frac{३}{७}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{९}{१}$ को इच्छा $\frac{९}{१}$ से गुणा किया तब $\frac{९}{१}$ $\frac{५}{२}$ $=$ $\frac{१८}{२}$ $\frac{५}{२}$ $=$ $\frac{९०}{४}$ ऐसा होनेपर दो २का अपवर्तन देनेसें गुणनफल $\frac{४५}{२}$ यह हुआ. यहाँ अब प्रमाण $\frac{३}{७}$ से गुणनफलमें भाग लिया $\frac{३}{७}$ $\frac{४५}{२}$ $=$ $\frac{७}{३}$ $\frac{४५}{२}$ $=$ $\frac{१४}{६}$ $\frac{१३५}{६}$ $=$ $\frac{१८९०}{३६}$ तब ऐसा होने पर छः ६का परिवर्तन देनेसें $\frac{३१५}{६}$ ऐसा रूप हुआ. यही उत्तर है. अब यहाँ अंशमें हरका भाग लिया तब लब्धि हुआ ५२ यही पल हैं. और $\frac{३}{६}$ यह शेष बचा. यहां (कर्षैश्चतुर्भिश्चपलं तुलाज्ञाः) इसके अनुसार अंश जो ३ तीन पल हैं उसके कर्ष किये तब $\frac{१२}{६}$ ऐसा हुआ. यहाँ अंशमें हरका भाग दिया तब २ दो कर्ष आये. इस प्रकार ९ नौ निष्कका ५२ बावन पल और २ दो कर्ष आवेगा. ॥

अपिच - और उदाहरण.—

प्रकृष्टकर्पूरपलत्रिषष्ट्या चेल्लभ्यते निष्कचतुष्कयुक्तम्
शतंतदाद्वादशभिः सपादैःपलैःकिमाचक्ष्व सखे! विचिन्त्य २

अन्वयः- हे सखे! चेत्। प्रकृष्टकर्पूरपलत्रिषष्ट्या। निष्कचतुष्कयुक्तम्। शतम्। लभ्यते। तदा। सपादैः। द्वादशभिः। पलैः। किम्। लभ्यते। इति। विचिन्त्य। आचक्ष्व ॥ २॥

हेमित्र! यदि सुन्दर कर्पूर तिरेसठ ६३ पलके १०४ एकसौ चार निष्क मिलतेहैं. तो चतुर्थांशसहित १२ बारह (सवाबारह) पलका क्या मिलेगा सो विचार कर कहो ॥ २॥

न्यासः $\frac{६३}{१}$ $\frac{१०४}{१}$ $\frac{४९}{४}$ मध्यमिच्छागुणितं $\frac{५०९६}{४}$

छेदभक्तम् १२७४ आद्येन ६३ हृतं लब्धानि-

ष्काः २० शेषं १४ षोडशगुणितम् २२४ आद्येन भक्तं जाता द्रम्माः ३ पणाः ८ काकिण्यः ३ वराटकाः ११ $\frac{१}{९}$ ॥

फैलाव- यहाँ प्रमाण ६३ यहहै. और फल १०४ यह है. और इच्छा $\frac{४९}{४}$ यहहै. यह ऊपरोक्त नियमानुसार फल $\frac{१०४}{१}$ को इच्छा $\frac{४९}{४}$ से गुणा किया तब $\frac{४९}{४}$ $\frac{१०४}{१}$ = $\frac{४९}{४}$ $\frac{४१६}{४}$ = $\frac{२०३८४}{१६}$ ऐसा हुआ. यहां ४ चारका अपवर्तन दिया तब $\frac{५०९६}{४}$ ऐसा रूप हुआ. तब अंशमें हरका भाग दिया तब १२७४ ऐसा गुणनफल हुआ. इसमें प्रमाण ६३ का भाग दिया तब २० बीस निष्क लब्धि हुआ. और १४ चौदह निष्क बचा इसके (द्रम्मैस्तथा षोडशभिश्चनिष्कः) १६ सोलहसे गुणा करके द्रम्म किये तो २२४ दोसौ चौवीस हुए. इसमें आदि ६३ का भाग दिया तो लब्धि ३ तीन द्रम्म हुआ. और ३५ पैंतीस द्रम्म बचा. इसके (ते षोडश द्रम्मइहावगम्यः) १६ सोलहसें गुणा करके पण किया तो ५६० पाँचसौ साठ हुए. इसमें आदि ६३ का भाग दिया तब ८ आठपण लब्धि हुए. और ५६ छपन शेष बचे. इसकी (ताश्चपणाश्चतस्त्रः) चार ४ से गुणाकरके काकिणी करीं तो २२४ दोसौ चौवीस हुई. इसमें आदि ६३ का भाग दिया तब ३ तीन काकिणी लब्धि हुआ. और ३५ पैंतीस काकिणी बचा इसके (वराटकानां दशकद्वयंयत्। सा काकिणी) २० बीससे गुणा करकें वराटक किये. तब ७०० सातसौ हुआ. इसमें आदि ६३ का भाग दिया तब ११ ग्यारह वराटक लब्धि हुआ. और $\frac{७}{६३}$ सातके नीचे तिरेसठ ६३ हर बचा. यहाँ सात ७ सें अपवर्तन दिया तब $\frac{१}{९}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार सवा बारह पल कर्पूरका निष्क २० द्रम्म ३ पण ८ काकिणी ३ वराटक ११ $\frac{१}{९}$ मिलेगा. ॥

अपिच- और उदाहरण:——

द्रम्मद्वयेन साष्टांशा शालितण्डुलखारिका ।
लभ्या चेत्पणसप्तत्या तत्किं सपदि कथ्यताम् ॥ ३ ॥

अन्वयः- चेत् । द्रम्मद्वयेन । साष्टांशा । शालितण्डुलखारिका । लभ्या । तदा । पणसप्तत्या । किम् । लभ्यम् । तत् । सपदि । कथ्यताम् ॥ ३ ॥

अर्थः- यदि दो २ द्रम्मके धानके चावल अष्टमांशसहित एक खारी $\frac{९}{८}$ मिलते हैं तो ७० सत्तर पणके कितने मिलेंगे सो शीघ्र कहो ॥ ३ ॥

न्यासः $\frac{३२}{१}$ $\frac{९}{८}$ $\frac{७०}{१}$ लब्धे खार्यौ २ द्रोणाः ७
आढकः १ प्रस्थौ २

इति त्रैराशिकं समाप्तं

फैलाव- यहाँ प्रमाण $\frac{३२}{१}$ यह है. और फल $\frac{९}{८}$ यह है. और इच्छा $\frac{७०}{१}$ यह है. (जहाँ प्रमाण वा इच्छामें हीनजाति होता है. वहां दोनोंको एक जातिकर लिया जाता है. इसकारण यहां प्रमाण जो दो द्रम्म है उसके पण ३२ बत्तीस करलिए. तब प्रमाण और इच्छा समान जाति हुआ है. और इसी कारण प्रमाणके स्थानमें दो २ द्रम्मकी जगह ३२ पण लिखा है.) यहाँ फल $\frac{९}{८}$ को इच्छा $\frac{७०}{१}$ से गुणा किया तब $\frac{९}{८}$ $\frac{७०}{१}$ = $\frac{९}{८}$ # $\frac{५६०}{८}$ = $\frac{५०४०}{६४}$ ऐसा होनेपर १६ सोलहका अपवर्तन देनेसे $\frac{३१५}{४}$ ऐसा रूप होता है. इसमें प्रमाण $\frac{३२}{१}$ का भाग दिया तब $\frac{३२}{१}$ $\frac{३१५}{४}$ = $\frac{१}{३२}$ $\frac{३१५}{४}$ = $\frac{४}{१२८}$ $\frac{१००८०}{१२८}$ ऐसा होनेपर ४ चारका अपवर्तन दिया तब $\frac{१}{३२}$ $\frac{२५२०}{३२}$ = $\frac{२५२०}{१०२४}$ ऐसा हुआ. फिर यहां चार ४का परिवर्तन दिया तब $\frac{६३०}{२५६}$ ऐसा हुआ. तब अंशमें हरका भाग दैनेसे २ दो खारी लब्धि हुई. और ११८ एकसौ अठारह खारी बचीं. इनके (द्रोणस्तु खार्याः खलु षोडशांशः) १६ सोलहसे

गुणा करके द्रोण किये तब $\frac{१८८८}{२५६}$ ऐसा होनेपर चार ४ का अपवर्त-न दिया तब $\frac{४७२}{६४}$ ऐसा होनेपर अंशमें हरका भाग लैनेसें ७ सा-त द्रोण लब्धि हुए. और २४ द्रोण बचे. उनके (स्यादाढको द्रोणचतुर्थभागः) ४ चारसे गुणा करके आढक किये तो ९६ छियानवे हुए. इसमें ६४ का भाग दिया तब एक १ आढक लब्धि हुआ. और ३२ बत्तीस आढक बचे इनके (प्रस्थश्चतुर्थांशइहाढकस्य) ४ चा-रसे गुणा करके प्रस्थ १२८ किया और ६४ चौसठ का भाग दि-या तब २ दो प्रस्थ लब्धि हुए. और निःशेष होगया. इस प्रकार ७० सत्तर पणाका शालितण्डुल दो२ खारी, सात ७ द्रोण १ एक आढक २ दो प्रस्थ आवेगा.

इति त्रैराशिकम्.

अथ व्यस्तत्रैराशिकम्- अब व्यस्त त्रैराशिक लिखतेहैं.

इच्छावृद्धौ फले ह्रासो ह्रासे वृद्धिः फलस्य तु
व्यस्तं त्रैराशिकं तत्र ज्ञेयं गणितकोविदैः ॥ १८ ॥

अन्वयः- यत्र इच्छावृद्धौ फलस्य ह्रासो ह्रासे वा फलस्य वृद्धिस्तत्र व्यस्तत्रैराशिकं स्यात् ॥

अन्वयः- यत्र । इच्छावृद्धौ । फलस्य । ह्रासः । स्यात् । इ-च्छाह्रासे । तु । फलस्य । वृद्धिः । स्यात् । तत्र । गणितकोविदैः । व्यस्तम् । त्रैराशिकम् । ज्ञेयम् ॥ १८ ॥

अर्थः- जहां इच्छाके बढनेसे फल न्यून हो और इच्छाके न्यून होनेसे फल अधिक हो, तहाँ गणितप्रवीण पुरुषोंको व्यस्त त्रैराशिक जानना चाहियें. ॥

तद्यथा- जहां जहां व्यस्तत्रैराशिक होता है सो स्थल दिखाते हैं.——

जीवानां वयसो मौल्ये तौल्ये वर्णस्य हेमनि ।
भागहारे च राशीनां व्यस्तं त्रैराशिकं भवेत् १

अन्वयः- जीवानाम् । वयसः । मौल्ये । हेमनि । वर्णस्य । तौल्ये । राशीनाम् । भागहारे च । व्यस्तम् । त्रैराशिकम् । भवेत् ॥ १ ॥

अर्थः- बहुधा जीवोंकी अवस्थाके मोलमें और जाज्वल्यमान सुवर्णकी तोलमें और राशियोंके भाग लैनेमें भी व्यस्त त्रैराशिक होता है. ॥ १ ॥

उदाहरणम्.

प्राप्नोति चेत्षोडशवत्सरास्त्री द्वात्रिंशतं विंशतिवत्सराकिम् ॥ द्विधूर्वहो निष्कचतुष्कमुक्षा प्राप्नोति धूःषट्कवहस्तदा किम् ॥ १ ॥

अन्वयः- चेत् । षोडशवत्सरा । स्त्री । द्वात्रिंशतम् । प्राप्नोति । तदा । विंशतिवत्सरा । किम् । प्राप्नोति । यदि । द्विधूर्वहः । उक्षा । निष्कचतुष्कम् । प्राप्नोति । तदा । धूःषट्कवहः । किम् । प्राप्नोति ॥ १ ॥

अर्थः- यदि सोलह वर्षकी स्त्रीको ३२ बत्तीस रुपये मिलते हैं तो २० बीस वर्षकी स्त्रीको क्या मिलेगा. यदि दूसरे जुआड़में जुडनेवाले बैलका चार ४ निष्क मिलता है तो छटे जुआडमें जुडनेवाले बैलको क्या मिलैगा ? ॥ १ ॥

न्यासः १६ । ३२ । २० लब्धम् २५ $\frac{३}{५}$

द्वितीयन्यासः २ । ४ । ६ लब्धम् १ $\frac{१}{३}$

फैलाव- यह दोनो प्रश्न जीवके मोलके विषयके हैं. इसकारण यह व्यस्त त्रैराशिकका स्थल है. अतएव उपरोक्त नियमानुसार इच्छा २० के बढनेसे फल न्यूनही होगा तो यहां त्रैराशिकमें क

हीहुई रीतिके अनुसार प्रमाण १६ और फल ३२ का घात कि-
या तब $\frac{32}{16}$ ऐसा होनेपर गुणनफल ५१२ में इच्छा २० का भाग
दिया तब २५ पच्चीस लब्धि हुए. और $\frac{3}{5}$ तीनके नीचे पाँच हर
बचा. इस कारण २० वीस वर्षकी स्त्रीकी कीमत २५ $\frac{3}{5}$ हुई. ॥

द्वितीय उदाहरणमें भी जो जो अगले २ जुअडमें बैलको
जोडते जाओगे. त्यौं त्यौं बोरा कमहोता जायगा. इस कारण मू-
ल्यभी कम पावेगा इसकारण इच्छाके बढनेसे फल कमती हो-
गा तौ यहां भी त्रैराशिकमें कहीहुई व्यस्त त्रैराशिककी रीतिके
अनुसार प्रमाण २ और फल ४ चारका घात किया तब ८ आठ
हुए. इसमें इच्छाका भाग दिया तो १ एक लब्धि हुआ. और $\frac{1}{3}$ ए-
कके नीचे तीन हर रहा इस कारण छटे जुअडमें जुडनेवालेका
मूल्य १ $\frac{1}{3}$ यह हुआ. ॥

उदाहरणम्.

दशवर्णं सुवर्णं चेद्गद्याणकमवाप्यते ।
निष्केण तिथिवर्णन्तु तदा वद कियन्मितम् ॥ २ ॥

अन्वयः- चेत् । दशवर्णम् । सुवर्णम् । तदा । गद्याणकम् ।
अवाप्यते । तदा । तिथिवर्णम् । सुवर्णम् । निष्केण । कियन्मि-
तम् । प्राप्यते ॥ २ ॥

एक निष्कका दशके वर्णका सुवर्ण यदि एक गद्याण-
क मिलताहै तौ १५ पन्द्रह वर्णका सोना एक निष्कका कितना
मिलेगा ? ॥ २ ॥

न्यासः १० । १ । १५ लब्धम् $\frac{2}{3}$

फैलाव- यहां दोनो स्थानोमें एक एक निष्क मोलहै इससे
पञ्चराशिककी प्राप्तिहै. परन्तु दोनो पक्षोंमें तुल्य जो एक एक
है, उससे निकाल डाला तौ तीन राशि रहगयीं. इसकारण त्रै-

राशिक ही हुआ. यहाँ सुवर्णकी तोल है. इससे व्यस्तत्रैराशिकका विषय है सो यहां पूर्व नियमानुसार विलोम विधि किया अर्थात् प्रमाण १० और फल १ का घात किया तब दश १० ही हुए. इसमें इच्छा १५ का भाग नहीं लगा सक्ता इसकारण गद्याणक १० को (गद्याणकस्तद्द्वयम्) २ दोसे गुणा करके धरण किये तब २० वीस हुए. इसमें इच्छा १५ का भाग दिया तब १ एक धरण लब्धि हुआ. और ५ पांच बचे. इसके वल्ल (धरणञ्च तेष्टौ) करनेके वास्ते ८ आठसें गुणा किया तब ४० चालीस हुए. इसमें इच्छाका भाग दिया तब २ दो वल्ल लब्धि हुए. और १० दश बचे इनकी (वल्लस्त्रिगुञ्जः) तीन ३ से गुणा करके गुञ्जा करी तौ ३० तीस हुई इसमें इच्छाका भाग दिया २ दो लब्धि हुआ. और निःशेष होगया. इस प्रकार एक निष्कका तिथि वर्ण सुवर्ण १ एक धरण २ दो, वल्ल ३ तीन गुञ्जा आवेगा.

राशिभागहरणे उदाहरणम्- धान्यादि राशिके भाग लेनेके विषयमें उदाहरण:—

सप्ताढकेनमानेन राशौ सस्यस्य मापिते ।
यदि मानशतं जातं तदा पञ्चाढकेन किम् ॥ ३ ॥

अन्वयः- यदि । सप्ताढकेन । मानेन । सस्यस्य । राशौ । मापिते सति । मानशतम् । जातम् । तदा । पञ्चाढकेन । किम् । स्यात् ॥ ३ ॥

किसी नाजकी ढेरीको सात आढकके पात्रसें मापा तब सौ नपाने हुए. अब उसी राशिको पाँच आढकके पात्रसे मापें तौ कितने नपाने होंगे? ॥ ३ ॥

न्यासः ॥ ७ । १०० । ५ लब्धम् १४० ।

फैलाव- यहां राशिका भाग लिया है इसकारण व्यस्तत्रैरा-

शिकका विषय होनेसे पूर्वोक्त नियमानुसार विलोम विधि करी अर्थात् प्रमाण ७ और फल १०० का घात किया तब ७०० सातसौ हुए इसमें इच्छा पाँच ५ का भाग लिया तब १४० एकसौ चालीस लब्धि हुआ. यही पांच आढकके पात्रसे मापनेसे नपैनोकी संख्या होगी.

इति समस्तव्यस्तत्रैराशिकं .

अथ पञ्चराशिकादौ करणसूत्रं वृत्तम्.

अब पञ्चराशिक, नवराशिक इत्यादिकी रीति एकश्लोकमें लिखतेहैं.

पञ्चसप्तनवराशिकादिकेऽन्योन्यपक्षनयनं फलच्छिदाम्
संविधाय बहुराशिजे वधे स्वल्पराशिवधभाजिते फलम् ॥ १९

अन्वयः- पञ्चसप्तनवराशिकादिके । फलच्छिदाम् । अन्योन्यपक्षनयनम् । संविधाय । बहुराशिजे । वधे । स्वल्पराशिवधभाजिते सति । फलम् । स्यात् ॥ १९ ॥

अर्थः- पञ्चराशिक, सप्तराशिक, नवराशिक, इत्यादिमें फल और हर इनका पलटा करके अर्थात् इस पक्षके उसपक्षमें लिखकर जिधर बहुतराशि हों, उधरका राशियोंके घातमें थोडी राशियोंके घातका भाग देय तब जो लब्धि हो वही फल होताहै. ॥ १९ ॥

उदाहरणम्.

मासे शतस्य यदि पञ्च कलान्तरं स्याद्वर्षे गते भवति
किं वद षोडशानाम् ॥ कालं तथा कथय मूलकलान्त-
राभ्यां मूलं धनं गणक ! कालफले विदित्वा ॥ १ ॥

अन्वयः- हे गणक ! । यदि । मासे । शतस्य । कलान्तरम् । पञ्च । स्यात् । तर्हि । वर्षे । गते । षोडशानाम् । किम् । भवति । इति । त्वम् । वद । तथा । मूलकलान्तराभ्याम् । कालम् । कथय । तथा । कालफले । विदित्वा । मूलम् । धनम् । कथय ॥ १९ ॥

अर्थः- हे गणितप्रवीण! यदि एक महिनेमें सौ निष्कका व्याज ५ पाँच निष्क होताहै तो एक १ वर्षमें सोलह १६ निष्कका क्या होगा यह तुम कहो. और मूल व्याज जानकर काल कहो. अर्थात् एक १ महिनेमें यदि सौ १०० निष्कका ५ पाँच निष्क व्याज मिलता है तो $\frac{४८}{५}$ अडतालीसके नीचे पाँच हर कितने दिनोमें मिलेगा? तथा काल और व्याज जानकर मूलधन कहो. अर्थात् यदि एक महिनेमें सौ १०० निष्कका पांच निष्क व्याज मिलता है तो एक वर्षमें अडतालीसका पञ्चमांश $\frac{४८}{५}$ कितने मूलधन पर मिलेगा सो कहो. ॥ १ ॥

न्यासः १   १२ अन्योन्यपक्षनयनेन्यासः १   १२
      १००   १६   १००   १६
      ५   ०   ०   ५

बहूनां राशीनां वधः ९६०

अल्पराशिवधः १०० अनेन भक्ते लब्धम् ९

शेषम् $\frac{६०}{१००}$ विंशत्यावर्त्य $\frac{३}{५}$

जातं कलान्तरम् ९ $\frac{३}{५}$

छेदघ्नरूपेष्वितिकृते जातम् $\frac{४८}{५}$

फैलाव- यहाँ ५ पाँच राशि हैं. इस कारण यह पञ्चराशिकका स्थल है. यहां साधारण न्यास ऐसा है कि यदि एक महिनेमें १०० के पांच यह पूर्वपक्ष है. तो एक वर्षमें सोलहका क्या यह दूसरा पक्ष हुआ. यहां फल ५ को दूसरे पक्षमें लिखा तब ऐसा $\begin{matrix}१\\१००\\५\end{matrix}$ $\begin{matrix}१२\\१६\\०\end{matrix}$ $\begin{matrix}१\\१००\\०\end{matrix}$ $\begin{matrix}१२\\१६\\५\end{matrix}$ रूप हुआ. यहां बहुत राशि जो तीन तीन ३ राशि हैं उनका घात किया तब ९६० नौसौ साठ हुआ. इसमें थोडी राशियोंके घात १०० का भाग दिया तब ९ लब्धि हुए. और $\frac{६०}{१००}$ साठके नीचे सौ हर बचा. इसमें २० वीसका अपवर्तन दिया तब $\frac{३}{५}$ तीनके नीचे पांच हर हुआ. तब ९ $\frac{३}{५}$ यह व्याज हुआ. यहां पूर्वोक्त भागानुबन्ध किया तब एक वर्षमें १६ सोलह निष्कका

व्याज $\frac{४८}{५}$ यह हुआ.

अथकालज्ञानार्थं न्यासः

१	१६
१००	$\frac{४८}{५}$
५	

अन्योन्यपक्षनयनेकृतेन्यासः

१	१६
१००	५
४८	५

बहूनांराशीनांवधः ४८००

अल्पराशिवधेनानेन ४०० भक्तो लब्धामासाः १२ ।

फैलाव- दूसरे उदाहरणमें एक महिनेमें सौपै पांच व्याज मिलताहै. यह पहली पङ्क्ति है. तौ सोलहपर अडतालीसका पंचमांश कितने दिनोंमें मिलेगा? यह दूसरी पङ्क्ति है. ऐसा साधारण न्यास हुआ. यहां ऊपरोक्त नियमानुसार पहली पङ्क्तिके फल ५ पाँचको दूसरी पङ्क्तिमें लिखा. और दूसरी पङ्क्तिके $\frac{४८}{५}$ इस अङ्कको पहली पङ्क्तिमें लिखा. फिर पहली पङ्क्तिमें अडतालीसके नीचे पाँचहर होगया. उसको दूसरी पङ्क्तिमें लिखा. फिर बहुत्त राशि अर्थात् पहली पङ्क्तिकी राशिका घात किया तब ४८०० अडतालीससौ हुवा. इसमें थोडी राशियोंके घात ४०० चारसौका भाग दिया तब १२ बारह लब्धि हुए. यही काल हुआ. अर्थात् सोलह १६ का $\frac{४८}{५}$ अडतालीसका पञ्चमांश व्याज १२ बारह महिनेमें अर्थात् एक वर्षमें मिलेगा. ॥

१	१६
१००	$\frac{४८}{५}$
५	

१	१६
१००	५
४८	५

मूलधनार्थं न्यासः

१	१२
१००	०
५	$\frac{४८}{५}$

पूर्ववल्लब्धं मूलधनम् १६ एवं सर्वत्र ॥

फैलाव- तीसरे उदाहरणमें एक महिनेमें सौपै पांच फल मिलताहै. तौ यह पहली पङ्क्ति है. बारह १२ महिनेमें अडतालीस

१	१२
१००	४८
५	

का पञ्चमांश कितने मूल धनपर मिलेगा. यह दूसरी पङ्क्ति हुई. ऐसा साधारण न्यास हुवा. यहां ऊपर कहे हुए नियमके अनुसार पहली पङ्क्तिके फल पांचको दूसरी पङ्क्तिमें लिखा. और दूसरी पङ्क्तिके फल अडतालीसके पञ्चमांशको पहली पङ्क्तिमें लिखा. अब पहली पङ्क्तिमें हर आगया उसको दूसरी पङ्क्तिमें लिखा. फिर बहुत राशियोंके घात ४८०० में थोडी राशियोंके घात ३०० का भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुआ. यही मूलधन है. इसी प्रकार सब जगह जानना. ॥

१	१२
१००	५
४८	५

उदाहरणम्.

सत्र्यंशमासेनशतस्य चेत्स्यात्कलांतरं पंचसपंचमांशाः ।
मासैस्त्रिभिः पंचलवाधिकैस्तत्सार्द्धद्विषष्टेः फलमुच्यतां किं २

अन्वयः- हे सखे!। चेत्। सत्र्यंशमासेन। शतस्य। सपञ्चमांशाः। पञ्च। कलान्तरम्। स्यात्। तर्हि। पञ्चलवाधिकैः। त्रिभिः। मासैः। सार्द्धद्विषष्टेः। तत्। फलम्। किम्। स्यात्। इति। उच्यताम् ॥२॥

अर्थः- हे मित्र! यदि तीसरे अंशसहित एक मास १ $\frac{1}{3}$ में सौ १०० का ब्याज पञ्चमांश सहित पांच ५ $\frac{1}{5}$ होताहै. तो पञ्चमांशसहित तीन मास ३ $\frac{1}{5}$ में अर्द्धांशसहित बासठ ६२ $\frac{1}{2}$ का ब्याज कितना होगा सो कहो.

न्यासः

१ $\frac{1}{3}$	३ $\frac{1}{5}$
१००	६२ $\frac{1}{2}$
५ $\frac{1}{5}$	०

छेदघ्नरूपेष्विति कृतेन्यासः

$\frac{4}{3}$	$\frac{16}{5}$
१००	$\frac{125}{2}$
$\frac{26}{5}$	०

अन्योन्यपक्ष नयनेन्यासः

४	१६
५	३
१००	१२५
२	१२६
५	

तत्र बहुराशिवधः १५६००० स्वल्पराशिवधः २००००
अनेनभक्तेलब्धम् ७ $\frac{४}{५}$ छेदघ्नरूपे कृते जातं कलान्तरम् $\frac{३९}{५}$ कालादिज्ञानार्थं पूर्ववत् ॥

फैलाव- यहां प्रश्न करनेवालेके कथनानुसार न्यास १ $\frac{१}{३}$ ३ $\frac{१}{५}$ / १०० ६२ $\frac{१}{२}$ / ५ $\frac{१}{५}$ ० यह हुआ.

भागानुबन्धकी रीतिसे राशियोंको $\frac{४}{३}$ $\frac{१६}{५}$ / १०० $\frac{१२५}{२}$ / भिन्न बनाया तब ऐसा न्यास .... $\frac{२६}{५}$ हुआ.

ऊपरोक्त रीतिके अनुसार फल और हरोंको पलटा किया तब $\frac{४}{५}$ $\frac{१६}{३}$ / १०० $\frac{१२५}{२६}$ / $\frac{२}{५}$ ऐसा न्यास हुआ. यहाँ ज्यादा राशि दूसरी पङ्क्तिमें है इसकारण उसके परस्पर घात करनेसे जो अङ्क १५०६००० हुआ इससें कमराशि अर्थात् पहली पङ्क्तिके वध (घात) करनेसें जो अङ्क २०००० हुए. उनका भाग दिया तब ७ सात लब्धि हुआ. और यह $\frac{१६०००}{२००००}$ शेष भिन्न अङ्क वचा. अब अंश और हर दोनोंके ३ तीन शून्य उतार दिये तब $\frac{१६}{२०}$ ऐसा अङ्क हुआ. इसमें ४ चारका अपवर्तन दिया तब $\frac{४}{५}$ यह भिन्नाङ्क वचा. फिर ७ $\frac{४}{५}$ इसका भागानुबन्ध किया तब $\frac{३९}{५}$ यह व्याज हुआ. $\frac{१२५}{२}$ का $\frac{१६}{५}$ महिनेमें ॥ यदि काल आदिके जाननेका न्यास करना हो तो पहले उदाहरणमें दिखाई हुई रीतिके अनुसार जानना.

यद्वा प्रकारान्तरेणाऽस्योदाहरणम् ।

न्यासः १ $\frac{१}{३}$ $\frac{१००}{१}$ ५ $\frac{१}{५}$ ३ $\frac{१}{५}$ ६२ $\frac{१}{२}$

अत्र सर्वेषां छेदघ्नरूपेषु लवा धनर्णमित्यादिना सवर्णीकृते जातम् $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ $\frac{२६}{५}$ $\frac{१६}{५}$ $\frac{१२५}{२}$
अन्योन्यपक्षाऽऽनयने बहूनां राशीनां $\frac{२६}{५}$ $\frac{१२५}{२}$ $\frac{१६}{५}$

वधः $\frac{५२०००}{५०}$ अल्पराश्योः $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ वधः $\frac{४००}{३}$

भागार्थविपर्य्ययेण न्यासः $\frac{५२०००}{५०}$ $\frac{३}{४००}$

अंशाहतिः १५६००० छेदवधः २०००० अनेन भक्ते जातम् ७ $\frac{४}{५}$ छेदघ्न रूपे कृते जातं कलान्तर मिदम् $\frac{३९}{५}$ ॥ एवंसर्वत्रज्ञेयं धीमता ॥

अथवा इसी उदाहरणका दूसरी तरहसे फैलाव.

प्रश्न करनेवालेके कहनेके अनुसार न्यास १ $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{१००}$ ५ $\frac{१}{५}$ ३ $\frac{१}{५}$ ६२ $\frac{१}{२}$ ऐसा है. इसका भागानुबन्ध करके ऐसा $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ $\frac{२६}{५}$ $\frac{१६}{५}$ $\frac{१२५}{२}$ होता है. तब फलका पलटा करनेसे एक पङ्क्तिमें राशि हुई $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ यह दोनो और दूसरी पङ्क्तिमें यह $\frac{२६}{५}$ $\frac{१२५}{२}$ $\frac{१६}{५}$ राशि हुई. अब ऊपरोक्त सूत्रानुसार अधिक राशिके अंश और हरका घात करनेसे $\frac{५२००००}{५०}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें थोडी राशिके अंश और हरोंके घात $\frac{४००}{३}$ का भाग लेनेके वास्ते पलटकर न्यास किया तब $\frac{५२०००}{५०}$ $\frac{३}{४००}$ ऐसा रूप हुआ. अब अंशोंका परस्पर घात किया तब १५६००० यह राशि हुआ. और हरोंका परस्पर घात किया तब २०००० यह राशि हुआ. अंशघातमें हरघातका भाग दिया तब ७ सात लब्धि हुआ. और $\frac{४}{५}$ यह भिन्नाङ्क बचा. यहाँ भागानुबन्ध किया तब ब्याज यह $\frac{३९}{५}$ हुआ. पहली रीतिसे भी यही उत्तर आयाथा. इसी प्रकार बुद्धिशालीको सर्वत्र जानना चाहिये.

अथसप्तराशिकोदाहरणं- अब सप्त राशिकका उदाहरण लिखते हैं:-

विस्तारेत्रिकराः कराष्टकमिता दैर्घ्येविचित्राश्चचेद्रू-

पैरुत्कटपट्टसूत्रपटिका अष्टौ लभन्ते शतम् ॥
दैर्घ्ये सार्द्धकरत्रयापरपटी हस्तार्द्धविस्तारिणी
तादृक्किं लभते द्रुतं वद वणिग्वाणिज्यकं वेत्सि चेत् ॥ ३ ॥

अन्वयः– हे वणिक् ! । चेत् । वाणिज्यकम् । वेत्सि । तर्हि । चेत् । विस्तारे । त्रिकराः । दैर्घ्ये । कराष्टकमिताः । रूपैः । विचित्राः । च । उत्कटपट्टसूत्रपटिकाः । अष्टौ । शतम् । लभन्ते । तदा । दैर्घ्ये । सार्द्धकरत्रया । हस्तार्द्धविस्तारिणी । तादृक् । अपरपटी । किम् । लभते । इति । द्रुतम् । वद ॥ ३ ॥

अर्थः– हे वैश्यवैर्य्य ! जो तुम व्यापार करना जानते हो तो यदि तीन ३ हाथ चौडी और ८ आठ हाथ लम्बी और विचित्ररूपकी सुंदर रेशमकी ८ आठ दुपटी सौ १०० निष्कको मिलती हैं. तो साढे ३ $\frac{१}{२}$ हाथ लम्बी और आधा $\frac{१}{२}$ हाथ चौडी वैसीही सुन्दर रेशमकी दुपटी दूसरी कितनेकी आवैगी सो शीघ्र कहो. ॥ ३ ॥

न्यासः	
३	$\frac{१}{२}$
८	$\frac{७}{२}$
८	$\frac{१}{२}$
१००	१
	०

लब्धो निष्कः ० द्रम्माः १४
पणाः ९ काकिणी १
वराटकाः ६ $\frac{२}{३}$

फैलाव– यहां प्रश्न करनेवालेके कहनेके अनुसार न्यास

३	३ $\frac{१}{२}$
८	$\frac{१}{२}$
८	१
१००	०

यह हुआ.

यहां भागानुबंध किया तब

३	$\frac{१}{२}$
८	$\frac{७}{२}$
८	$\frac{१}{२}$
१००	१
	०

यह न्यास हुआ. फिर फल और हरोंका पलट किया तब

३	१
२	७
८	१००
२	१
८	

ऐसा रूप हुआ. यहां बहुत राशिका घात ७०० सातसौमें थोडी राशिके घात ७६८ सातसौअडसटका भाग दिया सो भाज्यके अल्प होनेसे लग नहीं सक्ता. इस कारण भाज्य ७०० निष्कके (द्रम्मैस्तथा षोडशभिश्च निष्कः) १६ सोलहसे गुणाकरके द्रम्म बनाये तो ११२०० ग्यारह सहस्त्र दोसौ हुए. इस-

में अल्पराशि घातका भाग दिया तब १४ चौदह द्रम्म लब्धि हुए. और ४४८ चारसौ अडतालीस शेष बचे. इन्के (तेषोडशद्रम्मइहावगम्यः) १६ सोलहसें गुणा करके पण बनाये तौ ७१६८ सात हजार एकसौ अडसठ हुए. इसमें अल्पराशि घात ७६८का भाग दिया तब ९ नौ पण लब्धि हुए. और २५६ दोसौ छप्पन्न बचे इनकी (ताश्चपणश्चतस्त्रः) चार ४ से गुणा करके काकिणी बनायीं तौ १०२४ एक हजार चौवीस हुई. इनमें अल्पराशि घातका भाग दिया तब १ एक काकिणी लब्धि हुई. और २५६ दोसौ छप्पन बचीं. इनके (वराटकानांदशकद्वयंयत्सा काकिणी) वीस २० से गुणा करके वराटक बनाये तौ ५१२० पाँच हजार एकसौ वीस हुए. इसमें अल्पराशिघातका भाग दिया तब ६ छः वराटक लब्धि हुए. और $\frac{५१२}{७६८}$ यह भिन्नाङ्क बचा. इसमें २५६ दोसौ छप्पन्नका परिवर्तन दिया तब $\frac{२}{३}$ यह भिन्नांक बचा रहा. इसप्रकार उस एक दुपटीका मोल द्रम्म १४ पण ९ काकिणी १ वराटक ६ $\frac{२}{३}$ हुए.

अथनवराशिकोदाहरणं- अब नवराशिकका उदाहरण लिखतेहैं.

पिंडेयेऽर्कमितांगुलाःकिलचतुर्वर्गाङ्गुलाविस्तृतौ
पट्टादीर्घतयाचतुर्दशकरास्त्रिंशल्लभन्तेशतम् ॥
एताविस्तृतिपिण्डदैर्घ्यमितयो येषांचतुर्वर्जिताः
पट्टास्तेवदमेचतुर्दशसखेमूल्यंलभन्तेकियत् ॥ ४ ॥

अन्वयः- हे सखे! । ये । पिण्डे । अर्क मिताङ्गुलाः । विस्तृतौ । चतुर्वर्गाङ्गुलाः । दीर्घतया । चतुर्दशकराः । त्रिंशत् । पट्टाः । किल । शतम् । लभन्ते । तर्हि । येषाम् । चतुर्वर्जिताः । विस्तृतिपिण्डदैर्घ्यमितयः । एताः । ते । पट्टाः । चतुर्दश । कियत् । मूल्यं । लभन्ते । इति । मे । वद ॥ ४ ॥

अर्थः- हे मित्र! जो मोटापनमें १२ बारह अङ्गुल हैं और विस्तारमे १६ सोलह अङ्गुल हैं. और लंबे १४ चौदह अङ्गुल हैं. ऐसे तीस ३० पटे लेसौ १०० निष्कके मिलतेहैं. तौ जिन पटेलोंका चौडापन, मोटापन,

लम्बापन चार २ घटाकर पहलेही पटेलोंकी बराबर है. अर्थात् ८ आठ अङ्गुल मोटे १२ बारह अङ्गुल चौडे १० दश अङ्गुल लम्बे १४ चौदह पटेल कितने मूल्यमें आवेंगे सो कहो. ॥ ४ ॥

न्यासः
१२	८
१६	१२
१४	१०
३०	१४
१००	०

लब्धंमूल्यं निष्काः १६ $\frac{२}{३}$

फैलाव- यहाँ प्रश्न करनेवालेके कहनेके अनुसार न्यास (१२, १६, १४, ३०, १०० । ८, १२, १०, १४) यह है. ऊपर कहे हुए नियमानुसार यहां हर नहीं है तबभी फलको ही पलट दिया तब न्यास (१२, १६, १४, ३० । ८, १२, १०, १४, १००) ऐसा हुआ. बहुतराशियोंका घात किया. अर्थात् ८ आठको १२ बारह १२से गुणा किया तब ९६ छियानवे हुआ. इसको दश १०से गुणा किया तब ९६० नौसौ साठ हुए. इसको १४ चौदहसे गुणा किया तब १३३४० तेरह सहस्र तीनसौ चालीस हुआ. इसको सौ १००से गुणा किया तब १३४४००० तेरह लक्ष चौवालीस हजार बहुत राशिका घात हुआ इसमें थोडी राशिके घात ८०६४० अस्सी हजार छःसौ चालीसका भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुआ. और $\frac{२}{३}$ यह भिन्नाङ्क रहा. इसप्रकार १६ $\frac{२}{३}$ निष्कमें आमेंगे. ॥

अथैकादशराशिकोदाहरणम् ॥ अब एकादश राशिके उदाहरण लिखते हैं:-

पट्टा ये प्रथमोदितप्रमितयो गव्यूतिमात्रे स्थिता
स्तेषामानयनाय चेच्छकटिनां द्रम्माष्टकं भाटकम् ।
अन्ये ये तदनन्तरं निगदिता माने चतुर्वर्जिता
स्तेषां का भवतीति भाटकमिति र्गव्यूतिषट्के वद ॥ ५ ॥

अन्वयः- हे सखे! । प्रथमोदितप्रमितयः । पट्टाः । गव्यूतिमात्रे ।

स्थिताः । तेषाम् । आनयनाय । चेत् । शकटिनाम् । भाटकम् । द्रम्माष्टकम् । भवति । तर्हि । ये । अन्ये । माने । चतुर्वर्जिताः । तदनन्तरम् । तेषाम् । निगदिताः । गव्यूतिषट्के । का । भाटकमितिः । भवति । इति । वद ॥ ५ ॥

अर्थः- हे मित्र ! जो पहले उदाहरणमें पट्टे कहे हैं. मोटे १२ अङ्गुल. चौडे १६ अङ्गुल. लम्बे १४ अङ्गुल ऐसे तीस पटेले दो कोशपर रखे है उनके लानेमें यदि गाडियोंका भाडा आठ ८ द्रम्म होताहै. तो जो उनके बाद चार ४ अङ्गुल कमके पट्टे कहेहैं. अर्थात् ८ आठ अङ्गुल मोठे १२ बारह अङ्गुल चौडे १० दश अङ्गुल लम्बा १४ चौदह पट्टोंके बारह १२ कोश लानेमें क्या भाडा होगा ? सो कहो. ॥ ५ ॥

न्यासः

१२	८
१६	१२
१४	१०
३०	१४
२	१२
८	०

लब्धाभाटके द्रम्माः ८ ।

१२	८
१६	१२
१४	१०
३०	१४
२	१२
८	०

फैलाव- इस उदाहरणमें प्रश्न करनेवालेके कहनेके अनुसार न्यास हुआ. ऊपरोक्त रीतिके अनुसार हर नही है केवल फल पलटा करनेसे न्यास

१२	८
१६	१२
१४	१०
३०	१४
२	१२
०	८

हुआ.

(बहुतराशियोंका घात.)

$$\begin{array}{r} ८ \\ १२ \\ \hline ९६ \\ १० \\ \hline ९६० \\ १४ \\ \hline १३४४० \\ १२ \\ \hline १६१२८० \\ ८ \\ \hline १२९०२४० \end{array}$$

(थोडी राशियोंका घात.)

$$\begin{array}{r} १२ \\ १६ \\ \hline १९२ \\ १४ \\ \hline २६८८ \\ ३० \\ \hline ८०६४० \\ २ \\ \hline १२८० \end{array}$$

बहुतराशियोंके घातमें १२९०२४० थोडीराशियोंके घातको १६१२८०

का भाग दिया तब ८ आठ द्रम्म लब्धि हुए. यहीं भाडा होगा.

अथ भाण्डप्रतिभाण्डे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्.

अब भाण्डप्रतिभाण्ड (एक वस्तु देकर उतनेही मूल्यकी दूसरी वस्तु पलटना) की रीति आधे श्लोकमें कहतेहैं.-

तथैवभाण्डप्रतिभाण्डकेविधिर्विपर्य्ययस्तत्रसदाहिमूल्ये॥

अन्वयः- भाण्डप्रतिभाण्डके । तथा । एव । विधिः । कार्य्यः । तत्र-हि । मूल्ये । सदा । विपर्य्ययः । भवति ॥

अर्थः- भाण्डप्रतिभाण्डमें वैसाही (पञ्चराशिककी तरह) विधि करना. तहाँ ही मूल सदा पलटकर रखना.

उदाहरणम्.

द्रम्मेण लभ्यतइहाम्रशतत्रयञ्चेत्त्रिंशत्पणेन विपणौवरदाडिमानि ॥ आम्रैर्वदाशुदशभिःकति दाडिमानिलभ्यानितद्विनिमयेन भवन्ति मित्र! ॥ १ ॥

अन्वयः- हेमित्र! । चेत् । इह । विपणौ । द्रम्मेण । आम्रशतत्रयम् । लभ्यते । तथा । पणेन । त्रिंशत् । दाडिमानि । लभ्यन्ते । तर्हि । दशभिः । आम्रैः । तद्विनिमयेन । कति । दाडिमानि । लभ्यानि । भवन्ति । इति । आशु । वद ॥ १ ॥

हे मित्र! यदि इस दुकानपर एक द्रम्मके ३०० तीनसौ आम मिलतेहैं. और एक पणमें ३० तीस दाडिमी मिलती हैं. तो दश १० आमोंसे बदला करनेसे कितनी दाडिमी मिलेंगी? यह शीघ्र कहो. ॥ १ ॥

न्यासः

१६	१
३००	३०
१०	०

लब्धानि दाडिमानि १६

फैलाव- प्रश्नकर्ताके कहनेके अनुसार न्यास $\frac{१६ \;\; ३००}{१०}$ $\frac{१ \;\; ३०}{०}$ ऐसा हुआ.

यहां ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार फल और मूल्यको पलटा तब $\dfrac{\frac{१}{३०}}{१०}$ $\dfrac{\frac{१६}{३००}}{०}$ ऐसा हुआ. यहां बहुत राशियोंके घात ४८०० में थोडी राशियोंके घात ३०० का भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुए. यही १६ दाडिमी दश आमके पलटेमें मिलेंगी.

इति लीलावत्यां प्रकीर्णकानि.

अथ मिश्रकव्यवहारे करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम्.

अब मिश्रगणित (मिश्र उसको कहतेहैं जिस गणितमें मिलीहुई राशिहों) की डेढ १॥ श्लोकमें लिखते हैं.-

प्रमाणकालेनहतंप्रमाणं विमिश्रकालेन हतम्फलञ्च । २०
स्वयोगभक्तेचपृथक्स्थितेते मिश्राहतेमूलकलान्तरेस्तः
यद्वेष्टकर्म्माख्यविधेस्तुमूलंमिश्राच्च्युतंतच्चकलान्तरंस्यात् २१

अन्वयः- प्रमाणम् । प्रमाणकालेन । हतम् । फलम् । च । विमिश्रकालेन । हतम् । कुर्य्यात् । ते । पृथक् । स्थिते । मिश्राहते । स्वयोगभक्ते - च । मूलकलान्तरे । स्तः । यद्वा । इष्टकर्म्माख्यविधेः । मूलम् । मिश्रात् । च्युतम् । तत् । कलान्तरम् । च । स्यात् २०।२१

अर्थः- प्रमाणको प्रमाण कालसे गुणा करै. फलको मिश्र कालसें गुणा करै. और दोनों गुणनफलको अलग २ दो स्थानमैं लिखै. एक स्थानमें दोनोंको मिश्रसे गुणा करै. दूसरे स्थानके गुणनफलोंको जोडकर मिश्रधनसे गुणा कियेहुए दोनोमें भाग लेय तब मूलधन और व्याज निकलताहै. ॥ २० ॥

अथवा इस कर्म्मकी रीतिके अनुसार मूल निकाले और उसको मिश्रधनमें घटादेय. तब व्याज निकल आवेगा ॥ २१ ॥

उद्देशकः-उदाहरण.-

पञ्चकेन शतेनाब्दे मूलं स्वं सकलान्तरम् ।

सहस्रञ्चेत्पृथक् तत्र वद मूलकलान्तरे ॥ १ ॥

अन्वयः - पञ्चकेन । शतेन । अब्दे । चेत् । सकलान्तरम् । मूलम् । स्वम् । सहस्रम् । भवति । तत्र । मूलकलान्तरे । पृथक् । वद ॥ १ ॥

अर्थः - सौ १०० पर यदि एक महिनेमें ५ पाँच व्याज मिलता है. और एक वर्षमें व्याजसहित मूलधन एक सहस्र १००० होता है. तो उस सहस्रमें मूल धन कितना है और व्याज कितना है यह अलग, अलग कहो. ॥ १ ॥

न्यासः $\begin{matrix} 1 \\ 100 \\ 5 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 12 \\ 100 \\ 0 \end{matrix}$ लब्धे क्रमेण मूलकलान्तरे ६२५। ३७५ अथवेष्टकर्मणा कल्पितमिष्टं रूपम् १ उद्देशकालाप वदिष्टराशि रित्यादि करणेन रूपस्य वर्षे कलान्तरम् $\frac{3}{5}$ एतद्युतेन रूपेण $\frac{8}{5}$ हृते १००० रूपगुणे भक्ते लब्धम् ६२५ मूलधनम् ॥ एतन्मिश्रात् १००० च्युतम् कलान्तरम् ३७५ ॥

फैलाव- यहां ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार प्रमाण १०० को प्रमाणकाल १ एकसे गुणा किया तब १०० सौही हुए. और मिश्रकाल १२ बारहसे फल ५ पाँचको गुणा किया तब ६० साठ हुए. इन्ह दोन्हो राशियोंको एक जगह लिखा १०० । ६० और इन दोनोंके जोड १६० को दूसरी जगह लिखा. फिर अलग २ लिखीहुई जोदोनो १०० । ६० राशि हैं. उनको अलग २ मिश्रधन १००० से गुणा किया तब १००००० । ६०० ऐसा रूप हुआ. इन दोनोंमें पहले दोनो राशियोंके जोडका भाग दिया तब एक जगह पहली राशिमें लब्धि हुआ ६२५ छःसौ पच्चीस यह तो मूलधन हुआ. और दूसरी राशिमें भाग दिया तब लब्धि हुआ ३७५ तीनसौ पिछहत्तर यह व्याज हुआ.

अथवा इष्टकर्म्मकी रीतिके अनुसार १ एकको इष्ट माना फिर पञ्चराशिकी रीतिसे इष्ट अङ्क एक १ का व्याज लिया जैसे $\frac{1}{100}$ $\frac{75}{1}$ यहां इष्ट एकका व्याज मिला $\frac{3}{5}$ तीन ३ के नीचे पांच हर. प्रश्नमें मूल और व्याज मिला हुआ है. इसकारण इष्ट १ एकको भी व्याज $\frac{3}{5}$ में जोड दिया तो $\frac{8}{5}$ ऐसा रूप हुआ. इसका इष्ट १ से गुणे हुए दृश्य १००० में भागलिया तो लब्धि मिला मूलधन ६२५ छः सौ पच्चीस इसको मिश्रधनमें घटाया तब लब्धि हुआ व्याज ३७५ तीनसौ पिछहत्तर.

मिश्रान्तरेकरणसूत्रम् — और मिश्रगणित करनेकी रीति लिख०

अथ प्रमाणैर्गुणिताः स्वकाला व्यतीतकालघ्नफलोद्धृतास्ते स्वयोगभक्ताश्च विमिश्रनिघ्नाः प्रयुक्तखण्डानि पृथग्भवन्ति ॥ २२ ॥

अन्वयः— अथ । स्वकालाः । प्रमाणैः । गुणिताः । व्यतीतकालघ्नफलोद्धृताः । स्वयोगभक्ताश्च । ते । विमिश्रनिघ्नाः । पृथक् । प्रयुक्तखण्डानि । भवन्ति ॥ २२ ॥

अपने २ प्रमाण धनसे अपने २ प्रमाण कालको गुणाकर उन्होंमें गयेहुए अपने अपने कालसे गुणितफलका भाग देकर अलग स्थानमें लिखे और उनके योगको अलग लिखे. फिर बिना योगकियेहुए अङ्कोंको मिश्र धनसे अलग २ गुणा करे और पहले जो योग कियाहै उसका भाग देय जो लब्धि हो वह मिश्रधनके खण्ड हैं. जिनको योग सब मिश्रधन है ॥ २२ ॥

उद्देशकः— उदाहरणः—

यत्पञ्चकत्रिकचतुष्कशतेन दत्तं खण्डैस्त्रिभिर्गणकनिष्कशतं षडूनम् ॥ मासेषु सप्तदशपञ्चसु तुल्यमासं खण्डत्रयेपिहि फलं वद खण्डसङ्ख्याम् १

अन्वयः— हेगणक ! । यत् । षडूनम् । निष्कशतम् । त्रिभिः । खण्डैः ।

पञ्चक त्रिक चतुष्कशतेन । दत्तम् । हि । सप्तदशपञ्चसु । मासेषु । खण्डत्रयेऽपि । फलम् । तुल्यम् । आप्तम् । तदा । खण्डसङ्ख्याम् । वद ॥ १ ॥

अर्थः- हेगणितप्रवीण! यदि एक आदमीके पास ९४ चौरानवे निष्कहै उसने उसके तीन खण्ड करके ब्याज दिये. उसमें एक खंड पाँच निष्क सेंकडेपर दिया. वह ७ सात महिने रहा. और दूसरा खण्ड ३ तीन निष्क सेंकडेपर दिया वह दश १० महिने रहा. और तीसरे खण्ड ४ चार निष्कसेकडेके हिसाबसे दिया. वह पाँच ५ महीने रहा. और तीनों खण्डोंका ब्याज बराबर ही मिला. तो कहो उन तीनो खण्डोंकी क्या, क्या सङ्ख्या है? ॥ १ ॥

न्यासः $\frac{१}{१००}$ | ७ $\frac{१}{१००}$ | १० $\frac{१}{१००}$ | ५
          ५   ३   ४

मिश्रधनम् ९४ लब्धानि यथाक्रमेण खण्डानि २४ । २८ । ४२ । पञ्चराशिवत्करणेन समकलान्तरम् ८ $\frac{३}{५}$

फैलाव- इस उदाहरणमें ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार प्रमाणधन १०० । १०० । १०० अपने प्रमाण कालसे १ गुणा किया तो हुआ १०० । १०० । १०० इनमें वीते हुए काल ७ । १० । ५ से अपने २ फल ५ । ३ । ४ (ब्याज) को गुणा किया तब हुआ ३५ । ३० । २० इनका भाग दिया तब $\frac{१००}{३५}$ $\frac{१००}{३०}$ $\frac{१००}{२०}$ ऐसा हुआ. यहां क्रमसे ५ । १० । २० का अपवर्तन दिया तब $\frac{२०}{७}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{५}{१}$ ऐसा रूप हुआ. इनका समच्छेद करके योग किया तब $\frac{२३५}{२१}$ ऐसा हुआ. इसको अलग लिखा और जिनका योग कियाहै उन अङ्कों $\frac{२०}{७}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{५}{१}$ को अलग २ मिश्रधन ९४ से गुणा किया तब $\frac{१८८०}{७}$ $\frac{९४०}{३}$ $\frac{४७०}{१}$ ऐसा रूप हुआ. इनमें योग $\frac{२३५}{२१}$ का अलग भाग लिया तब २४ । २८ । ४२ चौवीस, अठाईस, ब्यालीस तीन खण्डों हुए. अब पञ्चराशि-

की रीतिसे सब राशियोंका व्याज निकाला. अर्थात् १०० सौ निष्क का १ एक महिनेमें ५ पाँच निष्क तो २४ चौवीस निष्कका ७ सात महिनेमें क्या १०० १ ५ २४ ७ ० फलको पलटा तब १०० १ ० २४ ७ ५ ऐसा न्यास होने पर बहुत राशिके घात ८४० आठसौ चालीसमें थोडी राशिके घात १०० का भाग दिया तब लब्धि व्याज ८ २/५ यह हुआ. इसी प्रकार यदि १०० सौका एक महीनेमें ३ तीन निष्क मिलताहै तो २८ अठाईसका १० दश महीनेमें क्या १०० १ ३ २८ १० ० फलको पलटा तब १०० १ ० २८ १० ३ ऐसा न्यास होनेपर बहुतराशिके घांत ८४० में थोडी राशिके घातका भाग दिया तब लब्धि हुआ व्याज ८ २/५ वही. इसी प्रकार यदि १०० सौका एकमहिनेमें ४ चार निष्क तो ४२ व्यालीस का ५ पाँच महीनेमें क्या १०० १ ४ ४२ ५ ० फलको पलटा तब १०० १ ० ४२ ५ ४ ऐसा न्यास होनेपर बहुतराशिके घात ८४० में थोडीराशिके घात १०० का भाग लिया लब्धि वही ८ २/५ हुआ.

अथ मिश्रान्तरे करणसूत्रम्.

अब और मिश्रगणितकी रीति लिखतेहैं आधे श्लोकमें.

प्रक्षेपका मिश्रहता विभक्ताः प्रक्षेपयोगेन पृथक् फलानि.

अन्वयः- प्रक्षेपकाः। मिश्रहताः। प्रक्षेपयोगेन। विभक्ताः। पृथक्। फलानि। भवन्ति ॥

अर्थः- अनेक मनुष्य इकट्ठे होकर अपने २ हिस्सेसे व्यवहार में जो धन लगातेहैं उसको प्रक्षेप कहतेहैं. और व्यवहार करनेके अनन्तर घटाया. नफा होकर जो इकठ्ठा धन होताहै उसको मिश्रधन कहतेहैं.

प्रक्षेपधनोको अलग २ मिश्रधनसे गुणा करके सब जगहे प्रक्षेप धनके जोडका भाग देय तब अलग २ फल मालूम होजाताहै.

अत्रोद्देशकः- इसविषयमें उदाहरणः—

पञ्चाशदेकसहिता गणकाष्टषष्टिः पञ्चोनिता नवतिरादिधनानि येषाम् ॥ प्राप्ता विमिश्रितधनै स्त्रिशती त्रिभिस्तैर्वाणिज्यतो वद विभज्य धनानि तेषां १

अन्वयः- हे गणक! । येषाम् । एकसहिताः । पञ्चाशत् १ । अष्टषष्टिः २ । पञ्चोनिता नवतिः ३ । आदिधनानि । सन्ति । तैः । त्रिभिः । विमिश्रितधनैः । वाणिज्यतः । त्रिशती । प्राप्ता । तर्हि । तेषाम् । धनानि । विभज्य । वद ॥ १ ॥

हे गणित-चातुरी धुरीण ! जिनके ५१ इकियावन, ६८ अडसठ, ८५ पिच्यासी यह प्रक्षेपधन हैं. उन तीनोने इकट्ठा धन करके व्यवहार किया तब सब धन उनको ३०० तीनसौ मिला तौ उन तीनोंको क्या२ मिला यह अलग२ करके कहो ॥ १ ॥

न्यासः । प्रक्षेपकाः ५१ । ६८ । ८५
मिश्रधनम् ३००
जातानि धनानि ७५ । १०० । १२५
एतान्यादिधनैरूनानि लाभाः २४ । ३२ । ४०
अथवा - मिश्रधनम् ३०० आदिधनैक्येन २०४
ऊनं सर्व लाभयोगः । ९६ अस्मिन् प्रक्षेपगुणिते
प्रक्षेपयोग २०४ भक्ते लाभाः २४ । ३२ । ४० ।

फैलाव- यहां तीन वणिक् हैं उनका अलग२ धन (प्रक्षेपधन) ५१ । ६८ । ८५ इकावन, अडसठ, पिच्यासी है. और मिश्रधन ३०० तीनसौ है. इसी मिश्रधनमें प्रक्षेपधनोंको अलग२ गुणा किया तब १५३०० । २०४०० । २५५०० ऐसा होनेपर प्रक्षेपधनोंके योग २०४ दोसौ चार भाग तीनो जगह दिया तब ७५ । १०० । १२५ पिछहत्तर, सौ, एकसौ पच्चीस यह क्रमसे तीनो जगह गुणनफल हुआ. इनमें क्रमसें तीनोंको व्यवहार करके ७५ । १०० । १२५ मिला. इन

तीनो राशियोंमें क्रमसें प्रक्षेपधन ५१ । ६८ । ८५ को घटाया तब क्रमसे २४ । ३२ । ४० लाभ हुआ.

अथवा मिश्रधन ३०० में प्रक्षेप (आदि) धनोंके योगको घटाया तब सबको मिलकर ९६ छियानवे लाभ हुआ. इसको प्रक्षेपधनोंसे अलग २ गुणा किया तब क्रमसे ४८९६ । ६५२८ । ८१६० हुआ. यहां तीनो जगह प्रक्षेप योग २०४ का भाग लिया तब तीनोंको क्रमसे २४ । ३२ । ४० लाभ हुआ. इन तीनोंको जोडा तो वही मिलकर तीनो ९६ छियानवे लाभ हुआ.

वाप्यादिपूरणे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्- अब फुहारोंके द्वारा हौज (वापी) पूरा होनेकी रीति आधे श्लोकमें लिखतेहैं.

भजेच्छिदोंशैरथतैर्विमिश्रैरूपंभजेत्स्यात्परिपूर्तिकालः२३

अन्वयः- छिदः । अंशैः । विभजेत् । अथ । तैः । विमिश्रैः । रूपम् । विभजेत् । तदा । परिपूर्तिकालः । स्यात् ॥ २३ ॥

हरोंमें अंशोंका भाग देय. फिर हरोंमें भाग देनेसें जो लब्धि हुई है. उनका योग करके उसयोगका एक १ में भाग देय तब भरजानेका समय लब्धि होताहै. ॥ २३ ॥

उदाहरणम्.

येनिर्झरा दिनदिनार्द्धतृतीयषष्ठैः सम्पूरयन्ति हिपृथक्पृथगेवमुक्ताः ॥ वापींयदा युगपदेवसरवे विमुक्तास्ते केनवासरलवेनतदाव-दाशु ॥ १ ॥

अन्वयः- हे सखे ! ये । निर्झराः । पृथक् पृथक् । एव । मुक्ताः । हि । दिनदिनार्द्ध तृतीयषष्ठैः । वापीम् । पूरयन्ति । ते । युगपत्-एव । विमुक्ताः । तदा । केन । वासरलवेन । वापीम् । पूरयन्ति । इति । आशु । वद ॥ १ ॥

अर्थः- हे मित्र! तीन झरने (फुहारे) हैं. वह अलग २ छोडनेसे वापी (हौज) को एक तो एक दिनमें भरता है. दूसरा आधे दिनमें भरता है. तीसरा दिनके तीसरे भागमें भरता है चौथा दिनके छठे भागमें भरता है. यदि उनको एक साथ छोडदें तो वह चारों फुहारे मिलकर हौजको कितनी देरमें वापीको भरेंगे. सो जलदी कहो ॥ १ ॥

न्यासः । $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{६}$

लब्धो वापी परिपूर्तिकालो दिनांशाः $\frac{१}{१२}$

फैलाव- यहाँ चारों फुहारे दिनके $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{६}$ इन भागोंमें पूरा करते हैं. ऊपर कहीहुई रीतियोंके अनुसार अंशोंका हरोंमें भाग दिया तब क्रमसे $\frac{१}{१}$ $\frac{२}{१}$ $\frac{३}{१}$ $\frac{६}{१}$ इनका योग किया तो $\frac{१२}{१}$ ऐसा रूप हुआ. इसका रूप (एक १) में भाग लिया तब $\frac{१}{१२}$ एकके नीचे बारह हर लब्धि हुआ. यही उत्तरहै. अर्थात् सब फुहारे मिलके एक दिनके बारहमें अंशमें (एक घंटेमें) हौजको भर देंगे. ॥

अथ क्रयविक्रये करणसूत्रं वृत्तम्- अब वस्तु मोल लेना अथवा बेचना इसकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं:-

पण्यैः स्वमूल्यानि भजेत्स्वभागैर्हत्वा तदैक्येन भजेच्च तानि ॥ भागांश्च मिश्रेण धनेन हत्वा मौल्यानि पण्यानि यथाक्रमं स्युः ॥ २४ ॥

अन्वयः - स्वमूल्यानि । स्वभागैः । हत्वा । पण्यैः । विभजेत् । तानि । भागान् । च । मिश्रधनेन । हत्वा । तदैक्येन । विभजेत् । तदा । यथाक्रमं । मौल्यानि । पण्यानि । च । स्युः ॥ २४ ॥

अपने २ मूल्योंको अपने २ भागोंसे गुणा करै. और उन गुणा किये हुए अङ्कोंमें जो वस्तु वेची जाय उसकी तोलका भाग लेय. भाग लेनेसे जो राशि आवै उनको दानमें अलग २ लिखे. फिर एक १ जगहका योग करै. दूसरी जगहके अङ्कोंको विना योग किये लिखा रहने देय. फिर जिनका योग नहीं किया है. उनको अलग २ मिश्रधनसे गुणा करै. और जोडे हुए अङ्कोंसे भाग लेय तो उन वस्तुओंका अलग २ मूल्य मालूम होगा. फिर भागोंको मिश्रधनसे गुणा करके उसी योगका भाग देय तब अलग २ तोल मालूम होगी ॥ २४ ॥

उद्देशकः - उदाहरणः-

सार्द्धं तण्डुलमानकत्रयमहो द्रम्मेण मानाष्टकं
मुद्गाना ञ्च यदि त्रयोदशमिता एता वणिक्काकिणीः॥
आदायार्प्पय तण्डुलांशयुगलं मुद्गैकभागान्वितं
क्षिप्रं क्षिप्रभुजो व्रजेम हि यतः सार्थोऽग्रतो यास्यति १

अन्वयः- अहो वणिक् ।। यदि । सार्द्धम् । तण्डुलमानकत्रयम् । मुद्गानां । च । मानाष्टकम् । द्रम्मेण । लभ्यते । तर्हि । एताः । त्रयोदशमिताः । काकिणीः । आदाय । मुद्गैकभागान्वितम् । तण्डुलांशयुगलम् । क्षिप्रम् । अर्पय । वयम् । हि । क्षिप्रभुजः । व्रजेमहि । यतः । सार्थः । अग्रतः । यास्यति ॥ २४ ॥

हे वैश्यवर्य्य!। साढे तीन $3\frac{1}{2}$ मान चावल और मूंग ८ आठ मान एक १ द्रम्मकी आती है. तो यह १३ तेरह काकिणी लो और दोनो वस्तु दो. परन्तु मूंगका एक भाग हो और चावल दो २ भाग हों. (जलदी दो क्यों कि हम जलदी भोजन बना खाकर चले जॉयँ नहीं तो संङ्गके आदमी आगे चले जायँगे.) तो कहो उस वणिकनें मूंग कितनी दी. और चावल

कितने दिये और उनका अलग २ मोल क्या हुआ. ॥ १ ॥

न्यासः। पण्ये ७/२ ८/१ मौल्ये १/१ १/१ स्वभागौ २/१ १/१ मिश्रधनम् १३/६४ अत्रस्वमूल्ये स्वभागगुणिते पण्याभ्यां भक्ते जाते ४/७ १/८ भागौच २/१ १/१ मिश्रधनेन १३/६४ संगुण्य भक्ते जाते तण्डुलमुद्गमूल्ये १/६ ७/१९२ तथा तंडुलमुद्गमाने भागौ ७/१२ ७/२४ अत्र तण्डुलमूल्ये पणौ २ काकिण्यौ २ वराटकाः १३ १/३ मुद्गमूल्ये काकिण्यौ २ वराटकाः ६ १/३ ॥

फैलाव- अपने २ मूल्यों १/१ १/१ को अपने २ भागों २/१ १/१ सें गुणा किया अर्थात् चावलोंके मूल्य १/१ को चावलोंके भाग २/१ से गुणा किया तब २/१ ऐसा रूप हुआ. और मूंगके मूल्य १/१ को मूंगके भागसे १/१ गुणा किया तब १/१ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार अपने२ मूल्यको अपने२ भागोंसे गुणा करनेपर २/१ १/१ ऐसा रूप हुआ. अब इनमें अपनी २ तोलका भाग दिया अर्थात् २/१ में चावलोंकी तोल ७/२ का भाग दिया तब ४/७ ऐसा रूप हुआ. और १/१ में मूंगकी तोल ८/१ का भाग दिया तब १/८ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार दोनो स्थानमें भाग देनेसे ४/७ १/८ ऐसा रूप हुआ. इनको दो जगह लिखा. फिर एक जगह दोनो ४/७ १/८ राशियोंका योग कर लिया और एक जगह वैसा ही रहने दिया. जहाँ योग किया वहाँ ३९/५६ ऐसा रूप हुआ. विना योग किये हुए दोनों राशियों ४/७ १/८ को मिश्र धन १३/६४ से गुणा किया तब ५२/४४८ १३/५१२ ऐसा रूप हुआ. इन दोनों राशियोंमें पहले जो योग ३९/५६ कर आये हैं;

उसका भाग लिया तो क्रमसे लब्धि हुआ. $\frac{१}{६}$ $\frac{७}{१९२}$ यह क्रमसें चावल और मूंगका द्रम्मरूप मोल हुआ. अर्थात् २ दो भाग चावलका मोल दो २ पण २ काकिणी १३ तेरह वराटक और वराटकका तृतीयांश $\frac{१}{३}$ हुआ. और एक भाग मूंगका मूल्य २ दो काकिणी ६ छः वराटक और दो २ वराटकका तीसरा भाग $\frac{२}{३}$ हुआ. फिर ऊपरोक्त रीतिके अनुसार चावल और मूंगके भागों $\frac{२}{१}$ $\frac{१}{१}$ को मिश्र धन $\frac{१३}{६४}$ से गुणा किया तो हुए $\frac{२६}{६४}$ $\frac{१३}{६४}$ इनमें ऊपर जो योग $\frac{३९}{६४}$ किया था उसका भाग लिया तब क्रमसे चावल और मूंग तोलमें $\frac{७}{१२}$ $\frac{७}{२४}$ मान मिलेंगे. ॥

उदाहरण- दूसराउदाहरण.—

कर्पूरस्य वरस्य निष्कयुगलेनैकं पलं प्राप्यते
वैश्यानन्दन! चन्दनस्य च पलं द्रम्माष्टभागेन चेत्।
अष्टांशेन तथागुरोः पलदलं निष्केण मे देहि तान्
भागैरेककषोडशाष्टकमितैर्धूपं चिकीर्षाम्यहम् ॥ २॥

अन्वयः- हे वैश्यानन्दन! चेत्। वरस्य । कर्पूरस्य । एकम्। पलम् । निष्कयुगलेन । प्राप्यते । चन्दनस्य । च । पलम् । द्रम्माष्टभागेन । प्राप्यते । तथा । अष्टांशेन । अगुरोः । पलदलम् । प्राप्यते । तर्हि । तान् । एककषोडशाष्टकमितैः । भागैः । मे । निष्केण । देहि । यतः । अहम् । धूपम् । चिकीर्षामि ।२।

अर्थः- हे अपनी माताको आनन्द देनेवाले वैश्य कुमार! यदि सुन्दर कर्पूर एकपल २ दो निष्कका मिलता है. और चन्दन एक पल द्रम्मके आठवें भाग $\frac{१}{८}$ का मिलता है. और अगर $\frac{१}{२}$ आधा पल द्रम्मके आठवें भागमें मिलता है तो इन सब वस्तुओंको अर्थात् कपूर १ एक भाग चन्दनके १६ सोलह भाग अगरके ८ आठ भाग एकनिष्कसेमुझको दो क्योंकि मुझको

धूप लेनेकी इच्छा है ॥ २ ॥ (यहां बताओ कि तीनों चीजें तोलमें कितनी २ मिलेंगी. और उनका अलग क्या मोल होगा)

न्यासः । पण्यानि $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{२}$ मूल्यानि $\frac{३२}{१}$ $\frac{१}{८}$ $\frac{१}{८}$

भागाः $\frac{१}{१}$ $\frac{१६}{१}$ $\frac{८}{१}$ मिश्रधनम् द्रम्माः १६

लब्धानिकर्पूरादीनां मूल्यानि १४ $\frac{२}{९}$ $\frac{८}{९}$ $\frac{८}{९}$

तथैव तेषां पएयानि $\frac{४}{९}$ ७ $\frac{१}{९}$ ३ $\frac{५}{९}$ ॥

फैलाव-	कर्पूर.		चन्दन.		अगर.		मिश्रधन.
	मोल $\frac{३२}{१}$	भाग $\frac{१}{१}$	मोल $\frac{१}{८}$	भाग $\frac{१६}{१}$	मोल $\frac{१}{८}$	भाग $\frac{१}{८}$	१६
	पल $\frac{१}{१}$		पल $\frac{१}{१}$		पल $\frac{१}{२}$		

यहाँ अपने २ मूल्यको अपने भागोंसे ऊपरोक्त रीतिके अनुसार गुणा किया अर्थात् कर्पूरके मूल्य $\frac{३२}{१}$ को अपने भाग $\frac{१}{१}$ से गुणा किया. तब $\frac{३२}{१}$ ऐसा रूप हुआ. फिर चन्दनके मूल्य $\frac{१}{८}$ को अपने भाग $\frac{१६}{१}$ से गुणा किया तब $\frac{२}{१}$ ऐसा रूप हुआ और अगरके मूल्य $\frac{१}{८}$ को अपने भाग $\frac{१}{८}$ सें गुणा किया तब ऐसा स्वरूप हुआ. इस प्रकार तीनोंके मूल्योंको अपने २ भागोंसे गुणा करनेसे ऐसा $\frac{३२}{१}$ $\frac{२}{१}$ $\frac{१}{१}$ रूप हुआ. इनमें अपनी २ तोलका भाग लिया अर्थात् $\frac{३२}{१}$ में अपनी तोल $\frac{१}{१}$ का भाग लिया तब $\frac{३२}{१}$ ऐसा रूप हुआ. $\frac{२}{१}$ में अपनी तोल $\frac{१}{१}$ का भाग लिया तब $\frac{२}{१}$ ऐसा स्वरूप हुआ. $\frac{१}{१}$ में अपनी तोल $\frac{१}{२}$ का भाग देनेसे $\frac{२}{१}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार तीनो राशिमें अपनी २ तोलका भाग देनेसे $\frac{३२}{१}$ $\frac{२}{१}$ $\frac{२}{१}$ ऐसा स्वरूप हुआ. इनको दो जगह अलग २ लिखा. एक जगह तीनो राशिका योग कर लिया और एक जगह वैसाही रहने दिया. जहां योग किया वहां $\frac{३६}{१}$ ऐसा

रूप हुआ. फिर विना योग करी हुई जो राशि $\frac{३२}{१}$ $\frac{२}{१}$ $\frac{२}{१}$ हैं उनको मिश्रधन $\frac{१६}{१}$ द्रम्मसे अलग २ गुणा किया. तब $\frac{५१२}{१}$ $\frac{३२}{१}$ $\frac{३२}{१}$ ऐसा रूप हुआ. इनमें ऊपर जो योग $\frac{३६}{१}$ कर आये हैं उसका अलग २ भाग लिया तब लब्धिका $\frac{१२८}{९}$ $\frac{८}{९}$ $\frac{८}{९}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार कर्पूर, चन्दन, अगर इनका क्रमसे १४ $\frac{२}{९}$ $\frac{८}{९}$ $\frac{८}{९}$ इतना द्रम्म मूल्य हुआ. फिर कर्पूर, चन्दन, अगर, इन तीनोंके भागों $\frac{१}{१}$ $\frac{१६}{१}$ $\frac{८}{१}$ को मिश्रधन $\frac{१६}{१}$ से गुणा किया तब $\frac{१६}{१}$ $\frac{२५६}{१}$ $\frac{१२८}{१}$ ऐसा रूप हुआ. इनमें ऊपर जो योग किया था $\frac{३६}{१}$ उसका भाग दिया तब लब्धिका $\frac{४}{९}$ $\frac{६४}{९}$ $\frac{३२}{९}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार कर्पूर, चन्दन, अगर, इनकी क्रमसें $\frac{४}{९}$ ७ $\frac{१}{९}$ ३ $\frac{५}{९}$ इतना पल तोल हुआ यही मिलेगा.

रत्नमिश्रे करणसूत्रं वृत्तम् - रत्नोंके विषयकी मिश्र गणित करनेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं:-

नरघ्नदानोनितरत्नशेषैरिष्टे हृते स्युः खलु मूल्यसंख्याः।
शेषैर्हृते शेषवधे पृथक्स्थैरभिन्नमूल्यान्यथवा भवन्ति २५

अन्वयः- खलु। नरघ्नदानोनितरत्नशेषैः। इष्टे-हृते। मूल्यसंख्याः। स्युः। अथवा। शेषवधे। पृथक्स्थैः। शेषैः। हृते। अभिन्नमूल्यानि। भवन्ति ॥ २५ ॥

अर्थः- (जहां मनुष्योंका अपने पदार्थोंके परस्पर अलटे पलटे समान धन कहा हो, तहाँ) मनुष्योंकी संख्यासे गुणी हुई दानकी संख्याके घटानेसे जितने २ रत्न शेष रहैं. उनका अलग २ इष्ट अङ्कमें भाग लेय तब जो जो लब्धि होगी वही निश्चय करके प्रति २ रत्नका मोल होगा.

अथवा- सब जो शेष रहैं उन सबको परस्पर गुणा करके जो राशि हो उसमें शेष अङ्कोंका अलग २ भाग देय तब प्रति२

रत्नका मोल लब्धि मिलैगा. ॥ २५ ॥

अत्रोद्देशकः- इस विषयका उदाहरण.

माणिक्याष्टकमिंद्रनीलदशकं मुक्ताफलानां शतं सद्वज्राणि च पञ्च रत्नवणिजां येषां चतुर्णां धनं । संगस्नेहवशेन ते निजधनाद्दत्वैकमेकं मिथो जातास्तुल्यधनाः पृथग्वद सखे! तद्रत्नमूल्यानि मे ॥ १ ॥

अन्वयः- हे सखे! । येषाम् । रत्नवणिजाम् । माणिक्याष्टकम् । इन्द्रनीलदशकम् । मुक्ताफलानाम् । शतम् । सद्वज्राणि च । पञ्च । चतुर्णाम् । धनम् । आसीत् । ते । सङ्गस्नेहवशात् । निजधनात् । एकम् । एकम् । मिथः । दत्वा । तुल्यधनाः । जाताः । तर्हि । रत्नमूल्यानि । मे । पृथक् । वद ॥ १ ॥

अर्थः- हे मित्र! जिन रत्नोंके व्यापार करनेवाले चार पुरुषोंका क्रमसें ८ आठ माणिक १० दश इन्द्रनीलमणि १०० सौ मोती ५ पांच सुन्दर हीरे यह धन था. उन्होंनें मार्गमें स्नेह होनेंसे अपने२ धनमेंसे आपसमे एक रत्न दिया. तव उन सबके पास तुल्यमूल्यका धन होगया तो कहो माणिक आदि प्रति रत्नका क्या मोल होगा? ॥ १ ॥

न्यासः। मा० ८ नी० १० मु० १०० व० ५।

दानम् १ नराः ४।

नरगुणितदानेन ४ रत्नसंख्यासूनितासु शेषाणि मा० ४ । नी० ६ । मु० ९६ । व० १ । एतैरिष्टराशौ भक्ते रत्नमूल्यानि स्युरिति । तानि च यथाकथंचिदिष्टे कल्पिते भिन्नानि ॥ अत्रेष्टं स्वधिया कल्प्यते तथाऽत्रापीष्टं कल्पितम् ९६ ॥

अतो जातानि मूल्यानि २४।१६।१।९६।
समधनम् २३३ । अथवा शेषाणांघाते २३०४
पृथक् शेषैर्भक्ते जातान्यभिन्नानि ५७६।३८४।
२४।२३०४ । जनानां चतुर्णां तुल्यधनम् ॥
५५९२ तेषामेते द्रम्माः सम्भाव्यन्ते ॥

फैलाव- यहाँ व्यापारियोनें एक १ रत्न देकर पलटा किया वही एक रत्न दान है. और मनुष्य चार ४ है. इसकारण मनुष्योंकी संख्या ४ से दानकी सङ्ख्या ९ को गुणा किया तब ४ चार हुए. इनको सबके रत्नोंमेंसे घटाया तो बचे मा॰ $\frac{४}{}$ नी॰ $\frac{६}{}$ मु॰ $\frac{}{९६}$ हीरा. इनका अलग २ इष्ट ९६ छियानवे मानकर उसमें १ भाग दिया तब क्रमसे एक २ माणिक आदिका मोल हुआ. मा॰ $\frac{}{२४}$ नी॰ $\frac{}{१६}$ मु॰ ही॰ $\frac{}{९६}$ इसप्रकार आपसमें एक २ रत्न पलट लेनेसे सबको धन बराबर होजाताहै. क्यों कि माणिक वालेके पास पाँच ५ माणिक एक १ नीलमणि. १ एक मुक्ता १ एक हीरा. है. ऊपर १ एक माणिक आदि सबका मोल बता आये हैं. उसी हिसाबसे जोडा. अर्थात् ५ पाँच माणिकका मोल १२० एकसौ बीस द्रम्म हुए. और एक १ नीलमणिका मोल १६ सोलह द्रम्म हुआ. और एक १ मुक्ताका १ एक द्रम्म हुआ. एक हीरेका ९६ छियानवे द्रम्म हुआ. सबको जोडा तब २३३ दोसौ तैंतीस द्रम्म हुआ. इसी प्रकार दूसरेके पास एक १ माणिक ७ नीलमणि. १ एक मुक्ता १ एक हीरा है. तीसरेके पास एक १ माणिक. एक १ नीलमणि. सतानवे ९७ मुक्ता एक १ हीरा. है. चौथेके पास १ एक माणिक. एक १ नीलमणि. १ एक मोती. दो २ हीराहै. सबका ऊपरोक्त मूल्यके अनुसार जोडनेसे समधन २३३ दोसौं तैंतीस होताहै. जैसा कि आगे यंत्रमें लिखाहै.

व्योपारी.	पहला.	दूसरा.	तीसरा	चौथा.
माणिक	५	१	१	१
नीलमणि	१	७	१	१
मुक्ताफल	१	१	९७	१
हीरा.	१	१	१	२

	पहला.		दूसरा.		तीसरा.		चौथा.	
माणिक.	संख्या.	मूल्य	संख्या.	मूल्य	संख्या.	मूल्य.	संख्या.	मूल्य.
एककामूळ २४	५	१२०	१	२४	१	२४	१	२४
नीलमणि	सं०	मू.	सं.	मू.	सं.	मू.	सं.	मू.
एक०मू० १६	१	१६	७	११२	१	१६	१	१६
मुक्ताफल	सं.	मू.	सं.	मू.	सं.	मू.	सं.	मू.
एक०मू० १	१	१	१	१	९७	९७	१	१
हीरा	सं.	मू.	सं.	मूल्य	सं.	मू.	सं.	मू.
एककामू० ९६	१	९६	१	९६	१	९६	२	१९२
सबका जोड.	२	२३३		२३३		२३३		२३३

इसउदाहरणमें इष्ट कल्पना करना. अपनी बुद्धिके अनुसार लिखाहै. उसकी रीति यह है. कि रत्नोंमें मनुष्यसंख्यासे गुणा करीहुई दोनकी संख्या घटाकर जो रत्न शेष रहै. उनमेंसे पहलीदो राशियोंमें किसी अंक परिवर्तन लगै तो दे लेय. परिवर्तन देनेसे जो अङ्क आये उनको परस्पर घात करलेय. घात करनेसें जो अङ्क आये उनको जिस अङ्कका परिवर्तन दिया हो उसमें गुणा करै. फिर जो अङ्क हो, उसको एक राशि शेषित रत्नोंमें की दोनों-

को किसी अङ्कका परिवर्तन लगसके तौ देय परिवर्तन देनेसे जो अङ्क आमे उनका परस्पर घात करै. और जिस अङ्कका परिवर्तन दिया हो, उससे गुणा करै. इसी प्रकार जितनी राशि हों, सबसे वही रीतिसे क्रिया करै. यदि किसीका परिवर्तन न लग सक्ता हो तौ दोनो राशियोंका ही परस्पर घात करलेय. और उसीको एक राशि मान लेय. जैसा कि इसी उदाहरणोंमें मनुष्योंकी संख्या ४ से गुणित रत्नोंकी सङ्ख्या ४ को रत्नोंमें घटानेसें ४, ६, १, ९६ यह राशियों होतीहैं. यहां पहली दो २ राशियों ४, ६ में दो २ का परिवर्तन दिया तब २, ३ ऐसा स्वरूप हुआ. इन दोनो अङ्कोंका परस्पर घात किया तब ६ छः हुआ. इसको परिवर्तन अङ्क २ दोसें गुणा किया तब १२ बारह हुए. अब १२ की एक राशि माना. और एक राशि शेषित रत्नोंमें १ की ली तब १२, १ ऐसा स्वरूप हुआ. यहाँ किसीका परिवर्तन नहीं लगसक्ता. इस कारण दोनो राशियोंके घात १२ को ही एक राशि माना. और एक शेषित रत्नोंमेंकी ९६ ली. तब १२, ९६ ऐसा स्वरूप हुआ. यहाँ १२ बारहका परिवर्तन दिया तब १, ८ ऐसा स्वरूप हुआ. यहां दोनो राशियोंका घात ८ आठ हुआ. इसको परिवर्तक अङ्क १२ से गुणा किया तब ९६ छियानवे हुआ. अब कोई शेषित राशि नहीं रही इस कारण यही ९६ इष्ट है. इसी पर ऊपरोक्त क्रिया करनेसे उत्तर मिलेगा. ॥

अथवा शेष अङ्कों ४।६।१।९६ का घात करकै उसको इष्ट माना २३०४ इसमें अलग २ शेषोंका भाग लिया तबभी प्रतिरत्नका मूल्य मिला. ५७६।३८४।२४।२३०४ इसरीतिसे सबका समानधन अलग २ पाँच हजार पांचसो बा-

नवे ५५९२ होता है.

अथ सुवर्णगणिते करणसूत्रं वृत्तम् .

अब सुवर्णके विषयमें मिश्रगणित करनेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं·

सुवर्णवर्णाहतियोगराशौ स्वर्णैक्यभक्ते कनकैक्यवर्णः ॥ वर्णो भवेच्छोधितहेमभक्ते वर्णोद्धृते शोधितहेमसङ्ख्या ॥ २६ ॥

अन्वयः- सुवर्णवर्णाहतियोगराशौ । स्वर्णैक्यभक्ते । कनकैक्यवर्णः । स्यात् । शोधितहेमभक्ते । वर्णः । स्यात् । वर्णोद्धृते । शोधितहेमसङ्ख्या । भवेत् ॥ २६ ॥

अर्थः- सुवर्णकी तोलको अपने २ वर्ण (प्रमाण जितनेका हो उस धनसे) गुणा करै. फिर गुणा करनेसे जो गुणनफल हों, उनको जोड लेय. उसमे सब सुवर्णोंकी तोलके योगका भाग देय तब जो लब्धि हो , वह सब मिले हुए सुवर्णका एक भाव होताहै. और यदि उसी वर्ण और तोलके घात योगमें शोधे हुए सुवर्णका भाग देय तब पहले वर्णकी सङ्ख्या मालूम होती है. और यदि वर्णका भाग लेय तब शोधे हुए (जिसको शोधा है उसकी) सुवर्णकी तोल माल्लम होती है. २६

(उदाहरणानि.)

विश्वार्करुद्रदशवर्णसुवर्णमाषा दिग्वेदलोचनयुगप्रमिताः क्रमेण ॥ आवर्तितेषु वद तेषु सुवर्णवर्णं तूर्णं सुवर्णगणितज्ञ ! वणिग्भवेत्कः ॥ १ ॥ तेशोधनेयदि च विंशतिरुक्तमाषाः स्युः षोडशाश्च वद वर्णमितिस्तदा का ॥ चेच्छोधितं भवति षोडशवर्णहेम ते विंशतिः कति भवन्ति तदा तु माषाः ॥ २ ॥

अन्वयः- हे सुवर्णगणितज्ञ ! । वणिक् ! । विश्वार्करुद्रदशवर्ण-सुवर्णमाषाः । क्रमेण । दिग्वेदलोचनयुगप्रमिताः । सन्ति । तेषु। आवर्तितेषु । सुवर्णवर्णम् । तूर्णम् । वद। कः । भवेत् ॥ १ ॥

ते। विंशतिः । उक्तमाषाः। शोधने । यदि । षोडश । स्युः। तदा। का । वर्णमितिः । स्यात् । इति । आशु । वद। चेत् । ते । विंशतिः। शोधितम्। षोडशवर्णहेम । भवन्ति । तदा । कति । माषाः । स्युः ॥ २ ॥

अर्थः- हे सुवर्णके गणितमें प्रवीण वैश्य! १३ तेरह १२ बारह ११ ग्यारह . दश १० के भागके २ सुवर्णके क्रमसे दश.४ चार, दो २ चार ४ माष हैं. अर्थात् तेरहके भावका सुवर्ण दश १० माषे है. बारह१२ के भावका चार ४ माषे हैं. ग्यारह ११ के भावका २ दो माषे हैं. दश१० के भावका चार ४ माषे हैं. इन सब सुवर्णोंको मिलाकर गलालिया तब क्या भावका होगा? यह शीघ्र कहो ॥ १ ॥

वही पहले कहेहुए वीस २० माषे यदि शोधनेसे सोलह १६ माषे रहगया तो सुवर्ण किस भावका होगा? यह शीघ्र कहो ॥ और यदि वही वीस २० माषे सुवर्ण गलानेसे सोलह १६के भावका होजाय तो कितने माषे रहैगा? ॥ २ ॥

न्यासः $\frac{13}{10}$ $\frac{12}{4}$ $\frac{11}{2}$ $\frac{10}{4}$

जाता आवर्तिते सुवर्णवर्णमितिः १२ ।

एतएव यदि शोधिताः सन्तः षोडशमाषाः भवन्ति तदा वर्णः १५ ।

यदि तदेव शोधितं षोडशवर्णं स्वर्णं भवति तदा पञ्चदश१५माषा भवन्ति ॥

फैलाव- यहां ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार सुवर्णकी तोल

को अपने २ वर्ण (भाव) से गुणा किया तब क्रमसे गुणनफल १३०, ४८, २२, ४० यह हुआ. इनका योग (जोड) किया तब दोसौ चालीस २४० हुआ. इसमें सुवर्णकी तोलके योग २०का भाग लिया तब १२ बारह लब्धि हुआ. यही सब सुवर्णको गलाकर सबका एक भाव होगा.

१३०	१०
४८	४
२२	२
४०	४
२४०	२०

और जहाँ वही बीस २० माषे सुवर्ण गलानेसे १६ सोलह माषे रहा. वहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार उसी सुवर्णकी तोल और वर्णके घात योग २४० में शोधनेसे जो सुवर्णकी तोल १६ रही है उसका भाग दिया तब १५ पन्द्रह लब्धि हुआ. यही शुद्ध हुए सुवर्णका भाव होगा. ॥

और जहाँ वही बीस २० माषे सुवर्ण गलानेसे १६ सोलहके भावका हो जाताहै. वहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार उसी सुवर्णकी तोल और वर्णके घात योग २४०में शुद्ध करनेपर जो वर्ण (भाव) हुआ १६ उसका भाग लिया तब १५ पन्द्रह लब्धि हुआ. यही शुधे सुवर्णकी तोल रहैगी. ॥

अथ वर्णज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् - जिन वर्णोंके मिलानेसे एक वर्ण हुआ है उनमेसे जिस वर्णको नहीं जानतेहै. उसके जाननेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं:-

स्वर्णैक्यनिघ्नाद्युतिजातवर्णात्सुवर्णतद्वर्णवधैक्य-
हीनात् ॥ अज्ञातवर्णाग्निजसङ्ख्यया स्तमज्ञात
वर्णस्य भवेत्प्रमाणम् ॥ २७ ॥

अन्वयः - युतिजातवर्णात् । स्वर्णैक्यनिघ्नात् । सुवर्णतद्वर्णवधैक्य-हीनात् । अज्ञातवर्णाग्निजसङ्ख्यया । यत् । आप्तम् । तत् । अ-ज्ञातवर्णस्य । प्रमाणम् । भवेत् ॥ २७ ॥

अर्थः- अनेक प्रकारके सुवर्ण मिलानेसे जो वर्ण (भाव) होताहै

वह युतिजातवर्ण कहाजाता है. उस युतिजात वर्णको सोनेकी तोलके योग (जोड) से गुणा करके उसमें सोनेकी तोल और वर्ण इनके घातयोगको घटादेय जो शेष रहे उसमें उस सुवर्ण की तोलका भाग देय जिसका वर्ण नहीं जानते हैं उसका भाग देनेसे जो लब्धि हो वही उसी वर्णकी सङ्ख्या है. जिसकी संख्या नहीं जानते हैं. ॥ २७ ॥

उदाहरणम्.

दशेशवर्णावसुनेत्रमाषा अज्ञातवर्णस्य षडेतदैक्ये ।
जातं सखे द्वादशकं सुवर्णमज्ञातवर्णस्य वद प्रमाणं ॥ १ ॥

अन्वयः- हे सखे ! । वसुनेत्रमाषाः । दशेशवर्णाः । सन्ति । अज्ञातवर्णस्य । षट् । माषाः । सन्ति । एतदैक्ये । द्वादशकम् । सुवर्णम् । जातम् । तर्हि । अज्ञातवर्णस्य । प्रमाणम् । वद ॥ १ ॥

अर्थः- हे मित्र ! आठ ८ और दो २ माषे सुवर्ण दश १० और ग्यारह ११ के भावका है. और जिसका भाव नहीं जानते वह सुवर्ण ६ छः माषे है. और सबको मिलाकर गलानेसे एकभाव १२ बारह होता है. तो जिसका भाव नहीं जानते हैं उसका क्या भाव होगा ? सो कहो ॥ १ ॥

न्यासः । $\frac{१०}{८}$ $\frac{११}{२}$ $\frac{०}{६}$

लब्धमज्ञातवर्णमानम् १५ ।

फैलाव- यहाँ युतिजातवर्ण (सब सुवर्णोंको मिलाकर गलानेसे जो भाव हुआ) बारह १२ है. उसको सुवर्णकी तोलके योग (जोड) सोलह १६ से गुणा किया तब १९२ एकसौ बानवे हुए. इसमें सुवर्णकी तोलको अपने २ वर्णसे गुणा करके ८० । २२ जो योग (जोड) १०२ हुआ उसको घटाया तब नब्बह ९० बचे इसमें अज्ञातवर्ण सुवर्णकी तोल ६,

का भाग दिया तब १५ पन्द्रह लब्धि हुआ. यही उस सुवर्णका वर्ण (भाव) है. जिसका वर्ण नहीं जानतेथे. क्यों कि पहले कही हुई रीतिके अनुसार अब सुवर्णकी तोलोंको अपने २ वर्णसे गुणा किया तब क्रमसे ८०, २२, ९० यह गुणनफल हुए. इनका योग किया तब १९२ एकसौ बानवे हुआ. इसमें सुवर्णकी तोल ८, २, ६ के जोड. १६ का भाग देनेसे वही १२ बारह लब्धि युतिजातवर्ण मालूम होजाताहै.

सुवर्णज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्- जिनवर्णोंके मिलानेसे एक वर्ण हुआहै; उनमेंसे जिसकी तोल नहीं जानतेहैं उसकी तोल जाननेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं:-

स्वर्णैक्यनिघ्नो युतिजातवर्णः स्वर्णघ्नवर्णैक्यवियोजितंच।
अहेमवर्णाग्निजयोगवर्णविश्लेषभक्तोऽविदिताग्निजंस्यात् २८

अन्वयः- युतिजातवर्णः। स्वर्णैक्यनिघ्नः। स्वर्णघ्नवर्णैक्यवियोजितम्। च। अहेमवर्णाग्निजयोगवर्णविश्लेषभक्तः। अविदिताग्निजम्। स्यात् ॥ २८ ॥

अर्थः- युतिजातवर्ण (सब सुवर्णोंको मिलाकर गलानेसे जो भाव हुआहै) को सब सुवर्णकी तोलके योगसे गुणा करै. फिर जो गुणनफल हो उसमें जिन सुवर्णोंका वर्ण मालूम है. उन सुवर्णोंकी तोलको अपने २ भावसे गुणा करके जो योग हो उसको घटादेय जो शेष रहै उसमें जिस सुवर्णका तोल नहीं मालूम है उसके वर्ण और युतिजातवर्ण इनका अन्तर करनेसे जो शेष रहै; उसका भाग देनेसे जो लब्धि हो वही उस तोलकी संख्याहै, जिस तोलको नहीं जानतेथे. ॥ २८ ॥

उदाहरणम्- उदाहरण कहतेहैं.—

दशेन्द्रवर्णा गुणचन्द्रमाषाः किञ्चित्तथा षोडशक-स्यतेषाम् ॥ जातंयुतौ द्वादशकं सुवर्णं कतीह ते षोडशवर्णमाषाः ॥ १ ॥

अन्वयः- गुणचंद्रमाषाः । दशेन्द्रवर्णाः । सन्ति । तथा । षोडशकस्य । किञ्चित् । सन्ति । तेषाम् । युतौ । द्वादशकम् । सुवर्णम् । जातम् । तर्हि । इह । ते । षोडशवर्णमाषाः । कति । सन्ति ॥ १ ॥

अर्थः- सुवर्ण ३ तीन और १ एक माषे क्रमसे दश १० और १४ चौदह के वर्णका है. और जिसकी तोल नहीं जानते वह सोलह वर्णका है. और सबको मिलाकर गलानेसे बारह १२ के भावका सुवर्ण होताहै. तौ कहो वह सोलह १६ के भावका सुवर्ण कितना है. ॥ १ ॥

न्यासः $\frac{१०}{३}$ $\frac{१४}{१}$ $\frac{१६}{०}$

लब्धं माषमानम् १ ।

फैलाव- यहां युतिजातवर्ण १२ बारहहै. उसको तोलके योग ४ चारसे गुणा किया तब ४८ अडतालीस हुआ. इसमें जिनकी तोल मालूम है उन सुवर्णोंको अपने२ वर्णसे गुणा करके ३०, १४, योग किया तब ४४ चौवालीस हुआ. इसको घटाया, तब ४ चार शेष रहा. इसमें जिस सुवर्णकी तोल नहीं जानतेहैं उसका १६ और युतिजातवर्ण १२ का अन्तर करनेसे जो शेष ४ रहा उसका भाग दिया तब १ एक लब्धि हुआ. यही उस सुवर्णकी तोलहै. जिसकी वर्ण जानकर भी तोल नहीं जानतेथे. क्यों कि, ऐसा होनेपर सुवर्णकी तोलोंको अपने वर्णसे गुणा किया तब ३०, १४, १६ऐसा हुआ. इसके योग ६०में तोलके योग $\frac{३}{५}$ पांच ५का भाग लिया तब ल-

ब्धि १२ बारह वही युतिजातवर्ण होताहै.

सुवर्णज्ञानायाऽन्यकरणसूत्रं वृत्तम्-

जहाँ किसीभी वर्णकी तोलविना जाने दोनोकी तोल जानने की रीति और लिखतेहैं. (एक श्लोकमें.)

साध्येनोनोऽनल्पवर्णो विधेयः
साध्यो वर्णः स्वल्पवर्णोनितश्च ॥
इष्टक्षुण्णे शेषके स्वर्णमाने
स्यातां स्वल्पानल्पयोर्वर्णयोस्ते ॥ २९ ॥

अन्वयः- अनल्पवर्णः । साध्येन । ऊनः । विधेयः । साध्यः । वर्णः । च । स्वल्पवर्णोनितः । विधेयः । ततः । स्वल्पानल्पयोः । वर्णयोः । शेषके । इष्टक्षुण्णे । स्वर्णमाने । स्याताम् ॥ २९ ॥

अर्थः- योगजवर्ण (युतिजातवर्ण) को बडी संख्यावाले वर्णमें घटावे. और युतिजातवर्णमें थोडी संख्यावाले वर्णको घटावे. फिर जो दोनोंका शेष रहें उनको अलग२ कोई इष्ट कल्पना कर उससे गुणदेय तब क्रमसे सुवर्णकी तोल मालूम होतीहै॥२९

उदाहरणम्.

हाटकगुटिके षोडशदशवर्णे तद्युतौ सखे जातम् ।
द्वादशवर्णस्कवर्णं ब्रूहि तयोः स्वर्णमाने मे ॥ १ ॥

अन्वयः- हे सखे! । षोडशदशवर्णे । हाटकगुटिके । स्तः । तद्युतौ । द्वादशवर्णसुवर्णम् । जातम् । तर्हि । तयोः । स्वर्णमाने । मे । ब्रूहि ॥ १ ॥

अर्थः- हे मित्र ! १६ सोलह और १० दशके भावकी सुवर्णकी दो गोली हैं. और उनको मिलाकर गलानेसे बारह१२के वर्णका सुवर्ण होताहै. तो कहो वह दोनो सुवर्णकी गोली कितनी २ तोलकी हैं ॥ १ ॥

न्यासः। $\frac{१६}{०}$ $\frac{१०}{०}$ साध्योवर्णः १२

कल्पितमिष्टं १ लब्धे सुवर्णमाने $\frac{१६}{२}$ $\frac{१०}{४}$

अथवा द्विकेनेष्टेन $\frac{१६}{४}$ $\frac{१०}{८}$

अर्द्धगुणितेनवा $\frac{१६}{१}$ $\frac{१०}{२}$

फैलाव- यहाँ साध्य (युतिजातवर्ण.) बारह १२को बडी संख्या-वाले वर्ण १६ सोलहमें घटाया तब ४ चार शेष रहा. और युतिजात-वर्ण १२ में थोडी संख्यावाले वर्ण १० को घटाया तब २ दो शेष रहे. इन दोनो शेष राशियों ४, २ को कल्पना किये हुये इष्ट १ एकसे गुणा किया तब क्रमसे थोडी और बहुत संख्यावालेव र्णके सुवर्णको तोल ४, २ हुई. अर्थात् दशवर्णवालेकी तोल ४ चार और सोलह १६ वर्णवालेकी तोल २ दो हुई. क्यों कि, ऐसा होनेपर सुवर्णके वर्ण और तोलके घात योग ७२ बहोत-रमें तोलके योग ६ छः का भाग देनेसे लब्धि १२ बारह. वही युतिजातवर्ण मिलताहै. इसी प्रकार जब दोको इष्ट माना तब सोलह १६ वर्णवालेकी तोल चार ४ और दशवर्णवालेकी आठ ८ होती है. और $\frac{१}{२}$ आधेको इष्टमाना तब सोलह १६ वर्ण-वालेकी तोल १ और दश १० वर्णवालेकी तोल २ दो होती है. इस प्रकार जैसा इष्ट मानोगे वैसी ही तोल मिलेगी.॥

अथ छन्दश्चित्यादौकरण सूत्रंश्लोकत्रयम्-

अब छन्दका प्रकार इत्यादि जाननेकी रीति तीनश्लोकमें लिखते हैं.——

एकाद्येकोत्तरा अङ्का व्यस्ता भाज्याः क्रमस्थितैः।
परः पूर्वेण सङ्गुण्यस्तत्परस्तेन तेन च ॥ १ । ३० ।
एकद्वित्र्यादिभेदाः स्युरिदं साधारणं स्मृतम् ॥
छन्दश्चित्युत्तरे छन्दस्युपयोगोऽस्य तद्विदाम् ।२।३१
मूषावहन भेदादौ खण्डमेरौ च शिल्पके ॥
वैद्यके रसभेदीये तन्नोक्तं विस्तृतेर्भयात् ॥३।३२

अन्वयः- एकाद्येकोत्तराः । व्यस्ताः । अङ्काः । क्रमस्थितैः । भाज्याः । परः । पूर्वेण । सङ्गुण्यः । तत्परः । तेन । तेन । इति । अङ्कान्तम् । क्रियाकार्या ॥ १ ॥ एवम् । एकद्वित्र्यादिभेदाः । स्युः । इदम् । साधारणम् । स्मृतम् । छन्दश्चित्युत्तरे । छन्दसि । तद्विदाम् । अस्य । उपयोगः । भवति ॥ २ ॥ ॥ मूषावहनभेदादौ । खण्डमेरौ । शिल्पके । रसभेदीये । वैद्यके । च । अस्य । उपयोगः । भवति । तत् । अत्र । विस्तृतेः । भयात् । न । उक्तम् ॥ ३ ॥

अर्थः- जितने अङ्क हों, उनको एक२बढाकर उलटा लिखै. और उनके नीचे एक २ बढाकर एक आदि क्रमसे अङ्क लिखे यह दो पङ्क्ति हुई. इसमें ऊपरकी पङ्क्तिको भाज्य और नीचेकी पङ्क्तिको भाजक मानैं. अर्थात् आदि अङ्कके नीचे एकको हर जानैं. इस प्रकार क्रमसे एक२के नीचे एक२को हर मानै. और सबको जुदा२ लिखे. सब अङ्कोंमें पहले अङ्कको सिद्ध अङ्क जाने. इस सिद्ध अङ्कसे अगले भाज्य अङ्कसे गुणा करै फिर उसी भाज्यके नीचेके अङ्कका भाग देय. फिर जो लब्धि हो उसको सिद्ध अङ्क जाने. इस सिद्ध अङ्कको आगेके भाज्य अङ्कसे गुणा करै और उसके नीचेके भाजकका भाग देय इस प्रकार जहांतक अङ्क हों तहांतक क्रिया करै. इस प्रकार क्र-

मसे एक, दो, तीन आदिके भेद होतेहैं.

अथवा- जितने भाज्य भाजक अङ्क हों, सबको पहलेके अङ्कसे आगेको गुणा करलेय. फिर जो अङ्क गुणानेसे निष्पन्न हो उसमें नीचे लिखे हुए भाजक अङ्कोंका अलग २ भाग देनेसें जो लब्धि आवै वहभी क्रमसे एक, दो, तीन आदिके भेद होंगे. यह रीति यहाँ साधारण रीतिसे लिखी है. छन्दोंका प्रस्तार जाननेके विषयमें छन्दःशास्त्रमें छन्दःशास्त्र जाननेवालोंको इसका उपयोग होताहै. (काम पडता है) और द्वारोंकी वायुके भेद जाननेमें छन्दःशास्त्रान्तर्गत खण्डमेरुमें तथा शिल्पशास्त्रमें रसभेदविषयक वैद्यकमें भी इसका उपयोग होताहै. यहां ज्यादा विस्तार होयगा इसकारण नहीं लिखा है ॥ १ ॥ २ ॥ ३ ॥

तत्र छन्दश्चित्युत्तरे किंचिदुदाहरणम्.

तहां पहले प्रस्तारके विषयमें कुछ उदाहरण दिखलातेहैं:-

प्रस्तारे मित्र! गायत्र्याः स्युः पादे व्यक्तयः कति।
एकादिगुरवश्चाशु कथ्यतां तत्पृथक्पृथक् ॥ १ ॥

अन्वयः- हे मित्र! । गायत्र्याः । पादे । प्रस्तारे कृते सति । कति । व्यक्तयः । स्युः । एकादि गुरवः । च । कति । व्यक्तयः। स्युः । तत् । पृथक् । पृथक् । आशु । कथ्यताम् ॥ १ ॥

अर्थः- हे मित्र! गायत्री छन्दके चौथे (छः अक्षरके) पादमें प्रस्तार करनेसे कितनी व्यक्ति (भेद) होंगी. एक, दो, तीन इत्यादि गुरुवाली कितनी व्यक्ति होंगी. सो अलग २ शीघ्र कहो ॥ १ ॥

न्यासः। $\frac{६}{१}\ \frac{५}{२}\ \frac{४}{३}\ \frac{३}{४}\ \frac{२}{५}\ \frac{१}{६}$

यथोक्तकरणेनलब्धा एकगुरुव्यक्तयः ६

द्विगुरवः १५ त्रिगुरवः २०। चतुर्गुरवः । १५
पञ्चगुरवः ६। षड्गुरवः १। तथैका सर्वलघुः १
एवमासामैक्यम् पोदव्यक्तिमितिः ॥ ६४ ॥
एवं चतुश्चरणाक्षरसंख्यकानङ्कान्यथोक्तम्
विन्यस्य एकादिगुरुभेदानानीय तान् सैकान्
एकीकृत्य जाता गायत्रीवृत्तव्यक्तिसङ्ख्या
१६७७७२१६
एवमुक्ताद्युत्कृतिपर्य्यन्तं छन्दसां व्यक्ति-
मितिर्ज्ञातव्या ॥

फैलाव— यहाँ पूर्वोक्त रीतिके अनुसार छः ६ अक्षरका गा-
यत्रीका चरण है. इसकारण छःसे लेकर एक पर्यन्त उलटे अङ्क
लिखकर उसके नीचे क्रमसे एक, दो इत्यादि अङ्क $\frac{६}{१} \frac{५}{२} \frac{४}{३} \frac{३}{४} \frac{२}{५} \frac{१}{६}$
लिखे. फिर यहां ऊपरोक्त रीतिके अनुसार कोई सिद्ध अङ्क
तो है ही नहीं. इस कारण पहले $\frac{६}{१}$ में हरका भाग देकर लब्धि ६
छः हुआ. इसको सिद्ध अङ्क माना. इस सिद्ध अङ्कसे आगे-
के अङ्कमें $\frac{५}{२}$ जो भाज्य पाँच ५ है उससे सिद्ध अङ्कको गुणा
किया तब ३० तीस हुआ. फिर भाजक २ दोसे भाग लिया तब
१५ पन्द्रह दूसरा अङ्क हुआ. फिर इस सिद्ध अङ्कसे आगेके
अङ्क $\frac{४}{३}$ के भाज्यसे इस सिद्ध अङ्क १५को गुणा किया तब ६०
साठ हुआ. इसमें भाजक ३ का भाग लिया तब २० वीस ती-
सरा सिद्ध अङ्क हुआ. इसको इसके आगेके अङ्क $\frac{३}{४}$ के भा-
ज्य ३ से गुणा किया तब ६० साठ हुआ. इसमें भाजक ४ चार
का भाग लिया तब लब्धि १५ पन्द्रह, चौथा सिद्ध अङ्क हुआ.
फिर इसके आगेके अङ्क $\frac{२}{५}$ के भाज्य २ से गुणा किया तब ३०
तीस हुआ. इसमें भाजक ५ पांचका भाग लिया छः ६ लब्धि

पाँचवां सिद्ध अङ्क हुआ. फिर इसके आगेके अङ्क $\frac{१}{६}$ केभा-
ज्यसे गुणा किया तब ६ छः हुआ. भाजकका इसमें भाग
दिया तब १ एक छटा सिद्ध अङ्क लब्धि हुआ. इस प्रकार सि-
द्ध अङ्क (एक आदि गुरुके भेद) यह ६।१५।२०।१५।६।
१ हुए. इनमें सर्व लघुका भेद एक और मिलादिया तब गा-
यत्रीके पादमें प्रस्तार करनेसे ६४ चौंसठ भेद हुए. ॥

अथवा $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$ यहाँ ऊपरके भाज्य सब अंकों-
को पहले २ से आगे २ को गुणा किया तब अपने ऊपरके गु-
णित अङ्कमें अपने २ नीचेके अङ्कोंको भी पहले २ आगेके अं-
ङ्कको गुणा करके नीचे रखता जाय. फिर नीचेके अङ्कका
भाग देय. अर्थात् पहला अङ्क तो छः $\frac{६}{१}$ है. इससे दूसरे
अङ्क ५ को गुणा किया और नीचेकी पङ्क्तिमें पहले १ से दूस-
रे २ को गुणा किया तब $\frac{३०}{२}$ ऐसा हुआ. फिर तीससे आगे-
के अङ्क ४ चारको गुणा किया तब तीसरा अङ्क $\frac{१२०}{६}$ हु-
आ. इस प्रकार अन्ततक किया तब $\frac{६}{१}$ $\frac{३०}{२}$ $\frac{१२०}{६}$ $\frac{३६०}{२४}$ $\frac{७२०}{१२०}$
$\frac{७२०}{७२०}$ ऐसे हुआ. फिर नीचेके अङ्कका ऊपरकेमें सब जगह
भाग दिया तब क्रमसें वही ६।१५।२०।१५।६।१। एक आ-
दि गुरुके भेद हुए. एक सर्व लघुका जोडा तब वही सब इकट्ठे
६४ चौंसठ भेद हुए. इसी प्रकार जब चारों पादोंके मिलाके
भेद निकाले तब सम्पूर्ण गायत्रीछन्दके १६७७७२१६ इतने
भेद हुए. इसी प्रकार और छन्दोंके प्रस्तारमेंभी जानना. ॥

खण्डमेरुके विषयमें जो काम इस रीतिका पडता है सो
दिखाते हैं.—

०
१ १
१ २ १
१ ३ ३ १
१ ४ ६ ४ १
१ ५ १० १० ५ १
१ ६ १५ २० १५ ६ १

इस खण्डमेरुमें छन्दःशास्त्रोक्त क्रिया करनेसे अन्तमें जो अङ्क आते हैं वह एक, दो, तीन इत्यादि गुरु वर्णोंके क्रमसे भेद होतेहैं. इस गणितके करनेसे यह मालूम होता है कि यह छन्दःशास्त्रोक्त रीतिसे निकाले हुए भेद हीं कहैं या नहीं ॥ प्रस्तार बनानेकी यह रीति है कि, जितने अक्षरोंका प्रस्तार करना हो, पहले उतनेही गुरु लिखै. फिर आदिके गुरुके नीचे लघु लिखै. जैसे- ऽऽऽऽऽऽ / ।ऽऽऽऽऽ फिर अगाडीके जैसे ऊपर हों, वैसाही लिखै. जैसा कि ऽऽऽऽऽऽ / ।ऽऽऽऽऽ यहाँ पहले गुरुके नीचे लघु लिखा है. और बाकी जो आगे रहे वह जैसे ऊपर लिखेहै. वैसेही नीचेभी लिखै. और पहले कमती रह जाय तौ गुरु अक्षरोंसे पूरा करै. जैसा- ।ऽऽऽऽऽ / ।ऽऽऽऽ यहाँ पहले गुरुके नीचे लघु लिखाहै. आगे सब ऊपरके अनुसार लिखेहैं. और यहां आदि (पहले) में एक कमती रहा. इसकारण उसके गुरुसे पूरा किया तब ऐसा ।ऽऽऽऽऽ / ऽ।ऽऽऽऽ हुआ. इसी प्रकार जबतक सर्व लघु होजांय तबतक क्रिया करै.

इसप्रकार गायत्रीके चोथे पादके अक्षरोंका प्रस्तार करनेसे ६४ चोसठ भेद होते हैं.

उदाहरणं शिल्पे- शिल्पके विषयका उदाहरण:—

एकद्वित्र्यादिमूषावहनमितिमहो ब्रूहि मे भूमिभर्तु
र्हर्म्ये रम्येऽष्टमूषे चतुरविरचिते श्लक्ष्णशालाविशाले।
एकद्वित्र्यादियुक्तामधुरकटुकषायाम्लकक्षारतिक्तै
रेकस्मिन्षड्रसैः स्युर्गणक कति वदव्यञ्जने व्यक्तिभेदाः १

अन्वयः- अहोगणक! । चतुरविरचिते । श्लक्ष्णशालाविशाले । अष्टमूषे । रम्ये । भूमिभर्तुः । हर्म्ये । एकद्वित्र्यादिमूषावहनमितिम् । मे । ब्रूहि ॥ तथा । एकस्मिन् । व्यञ्जने । मधुरकटुकषायाम्लकक्षारतिक्तैः । षड्रसैः । एकद्वित्र्यादियुक्ताः । व्यक्तिभेदाः। कति । स्युः । इति । वद ॥ १ ॥

अर्थः- हे गणितप्रवीण! चतुर पुरुषके बनायेहुए रमणीय चौडे दालानेसे सुशोभित आठ८ खिडकीवाले अतिसुंदर राजाके महलमें एक,एक. दोदो. तीन तीन. चार चार. पांचपांच. छछः. सात सात. आठ आठ खिडकी अलग२ खोलनेसे वायुके कितने भेद होंगे? सो कहो. तथा एकही रसोईमें मीठा, कटुआ, कसीला, वकसा, खारा, चरपरा, इन छः रसोंसें एक एक. दोदो. तीनतीन. चार चार. पांच पांच. छः छः. रसोंके अलग २ स्वादके भोजन बनाये जाँयँ तो कितनी तरहके व्यञ्जन बनैंगे. सो कहो १

मूषान्यासः।

८	७	६	५	४	३	२	१
१	२	३	४	५	६	७	८

लब्धा एकद्वित्र्यादि मूषावहन सङ्ख्याः ।

८	२८	५६	७०	५६	२८	८	१
१	२	३	४	५	६	७	८

एवमष्टमूषे राजगृहे मूषावहनभेदाः २५५ ।

अथ द्वितीयोदाहरणम्.

न्यासः $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$

लब्धा एकादि रससंयोगेन पृथग्व्यक्तयः ।

६	१५	२०	१५	६	१
१	२	३	४	५	६

एतासामैक्यम् ६३ ।

इति मिश्रकव्यवहारः ।

फैलाव- पहले उदाहरणमें आठ खिडकियोंके वायुके भेदनिकालनेहैं. इसकारण आठसे लेकर अङ्क एक स्थान बढाकर व्यत्यय (उलटे) लिखे.

$\frac{८}{१}$ $\frac{७}{२}$ $\frac{६}{३}$ $\frac{५}{४}$ $\frac{४}{५}$ $\frac{३}{६}$ $\frac{२}{७}$ $\frac{१}{८}$ फिर उसके नीचे क्रमसें एक, दो इत्यादि अङ्क लिखे. फिर यहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार कोई अङ्क है नहीं. जिसको पहली पहल आठसे गुणा किया जायँ. इस कारण आठहीमें नीचेको लिखे हुए एकका भाग दिया तब आठ ८ ही लब्धि हुआ. फिर इस अङ्कको एक जगह अलग लिखा. फिर आठके आगे ऊपरकी पङ्क्तिमें जो सात ७ का अङ्क है उससे आठ ८ को गुणा किया तब ५६ हुए. इसमें उसी सात के नीचे लिखेहुए २ दोका भाग लिया तब २८ अठाईस लब्धि हुआ. इसको भी पहले आठके धोरे लिखा. फिर इन २८ को ऊपरकी पङ्क्तिमें तीसरा अङ्क जो ६ छः है, उससे गुणा किया और छः ६ के नीचे अङ्क ३ तीनका भाग लिया तब ५६ छप्पन्न मिला. इसको पहले लिखे हुए अठाईसके आगे लिखा. इसी प्रकार अन्ततक विधि करी तो अलग २ एक एक खिडकीके ८ आठ भेद दोदोके २८ अठाईस. तीनतीनके ५६. चारचारके ७० सत्तर. पांच पांचके ५६. छछः के २८ सात सात ८ आठ आठका १ एक भेद होंगे. सबको जोडा तब सब भेद मिलकर २५५ दोसौ पचावन हुए.

दूसरा उदाहरण.- ६ छः रसके भेद जानने हैं. इसकारण छः से लेकर एक२ स्थान बढाकर उलटे अङ्क लिखै. और उनके नीचे एक दो इत्यादि क्रमसे लिखै:-

$\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$ फिर उसी रीतिसे पहले ऊपरकी पङ्क्ति के पहले अङ्क छः ६में उसीके नीचे लिखे हुए एकका भाग लिया तब छः लब्धि हुए. इनको एक स्थानमें अलग लिखा. फिर छ आगे जो ऊपरकी पङ्क्तिमें ५ पांचका अङ्क है. उससें छः६ को गुणा किया और पांचके नीचे जो दो२का अङ्क है उसका भाग लिया तब पन्द्रह १५ लब्धि हुए. इनको पहले अलग लिखे हुए छः६के आगे लिखा. फिर उपरकी पङ्क्तिमें तीसरा अङ्क जो ४ चार है उससे १५ को गुणा किया और चार ४के नीचेका जो३ तीनका अङ्क है, उसका भाग लिया तब २० वीस लब्धि हुए. इनको पहले अलग लिखे हुए १५ पन्द्रहके धोरे लिखा. इस प्रकार जहाँ अङ्क है वहाँतक क्रिया करनेसे क्रमसे एक एक र सके छः छः६.दो दोके १५ पन्द्रह. तीन तीनके २० वीस. चार, चारके १५ पन्द्रह. पांचपांचके छः छः ६ छःछः के १८० होंगे. सबको जोडा तब मिलकर सब ६३ तिरेसठ हुये.॥

इति मिश्रकव्यवहारः

अथ श्रेढीव्यवहारः

अब श्रेढीव्यवहारका गणित लिखते हैं. इसका नाम श्रेढी इसकारण है कि, इसकासींढी (सोपान) की तरह गणितहै.

तत्र सङ्कलितैक्यकरणसूत्रम् वृत्तम्- तहाँ पहले जोडे हुए अङ्कोंके जोडनेकी रीति (जैसे दशजगह विजातीय२ अङ्कोंको जोडा है. तहाँ उनदशों जगहका जो जोडहै. उसको शीघ्रजोडने-

की रीति) लिखते हैं. एक श्लोकमें.

सैकपदघ्नपदार्द्धमथैकाद्यङ्कयुतिः किल सङ्कलिताख्या।
साद्वियुतेन पदेन विनिघ्नी स्यात्त्रिहृता खलु सङ्कलितैक्यं ॥ ३३

अन्वयः- किल । सैकपदघ्नपदार्द्धम् । सङ्कलिताख्या । एकाद्यङ्कयुतिः । भवति । अथ । सा । द्वियुतेन । पदेन । विनिघ्नी । त्रिहृता । खलु । सङ्कलितैक्यम् । स्यात् ॥ ३३ ॥

अर्थः- (जो अन्तका अङ्क होता है उसको पद कहते हैं.) पदमें एक जोडे फिर पदके आधेसे गुणा करै तब जो लब्धि होगी वह निश्चय करके एक आदि अङ्कोंका जोडा होगा. वही लब्धिमें दो युक्त पदसे गुणा करके तीनका भाग देय तब निश्चय करके जोडेहुए अङ्कोंका जोड होजाताहै. ॥ ३३ ॥

उदाहरणम्-

एकादीनां नवान्तानां पृथक् सङ्कलितानि मे ।
तेषां सङ्कलितैक्यानि प्रचक्ष्व गणक ! द्रुतम् ॥ १ ॥

अन्वयः- हे गणक ! । एकादीनाम् । नवान्तानाम् । सङ्कलितानि । मे । पृथक् । वद । तेषाम् । सङ्कलितैक्यानि । च । पृथक् । द्रुतम् । प्रचक्ष्व ॥ १ ॥

अर्थः- हे ज्योतिषिन् ! एकसें लेकर नौ ९ तक अलग २ लिखे हुए अङ्कोंका जोड मुझसे कहो. और उन्ही एकसे लेकर नौ ९ तक अङ्कोंके जोडका जोड (अर्थात् एक तक जोड. दोतक का जोड. तीनतकका जोड. चारतकका जोड. पांचतकका जोड. छ तकका जोड. साततकका जोड. आठतकका जोड. नौ ९ तकका जोड. इन सब जोडोंका इकट्ठा अलग २ जोड.) कहो. ॥ १ ॥

न्यासः	१	२	३	४	५	६	७	८	९
सङ्कलितानि	१	३	६	१०	१५	२१	२८	३६	४५

एषामैक्यानि १ ४ १० २० ३५ ५६ ८४ १२० १६५

फैलाव- यहां अन्तका अङ्क नौ९ है. इसकारण उसका नाम पद है. पद ९ नौमें एक १ जोडा तब १० दश हुए. इनको पदके आधेसे ९/२ गुणा किया तब ९०/२ ऐसा हुआ. इहां अंशमें हरका भाग दिया तब ४५ पैंतालीस लब्धि हुए. यही एकसे लेकर नौतक अङ्कोंका जोड हुआ. इसी प्रकार एकतकका. दोतकका. तीनतकका. चारतकका. पांचतकका. छःतकका. साततकका. आठतकका. नौतकका जोड क्रमसे १ ३ ६ १० १५ २१ २८ ३६ ४५ हुआ. फिर इन जोडोंकाभी अलग २ एकराशितकका. दोतकका. तीनतकका. चारतकका. पांचतकका छतकका साततकका आठतकका नौतकका जोड जानना है. इसकारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार लब्धि (जोड) को ४५ दो२से युक्त पद ९ से अर्थात् ग्यारह ११ से गुणा किया तब ४९५ इतने हुए. इनमें तीन३का भाग लिया तब एकसौ पैंसठ १६५ हुआ. यह नौतकके जोडोंका जोड हुआ. इसीरीतिके करनेसे पहले जोडकी राशियोंमें एकतकका दोतकका तीनतकका. चारतकका. पांचतकका. छःतकका. साततकका आठतकका. नौतकका क्रमसे १ ४ १० २० ३५ ५६ ८४ १२० १६५ जोड हुआ. इसी प्रकार जितने अङ्क हों सबका सङ्कलन मालूम हो सक्ता है.

कृत्यादियोगेकरणसूत्रं वृत्तम्- एक आदि क्रमसे अङ्कोंके वर्गोंको तथा घन आदिको जोडनेकी सरल रीति एकश्लोकमें.

द्विघ्नपदं कुयुतंत्रिविभक्तं सङ्कलितेनहतंकृतियोगः।
संकलितस्यकृतेःसममेकाद्यङ्कघनैक्यमुदीरितमाद्यैः ३४

अन्वयः- द्विघ्नपदम्। कुयुतम्। त्रिविभक्तम्। सङ्कलितेन। हत-

म् । कृतियोगः । स्यात् । सङ्कलितस्य । कृतेः । समम् । आद्यैः । एकाद्यङ्कघनैक्यम् । उदीरितम् ॥ ३४ ॥

अर्थः- पदको दूनाकर एक जोडनेसे जो अङ्क हो उसमें तीनका भाग देनेसे जो अङ्क मिले उससे पदतकके सङ्कलितको गुणा करै तब एक आदि अङ्कोंके घनोंका जोड होगा. ॥ ३४ ॥

उदाहरणम्.

तेषामेवच वर्गैक्यं घनैक्यंच वद द्रुतम् ।
कृतिसङ्कलनामार्गे नाकुला यदि ते मतिः ॥ १ ॥

अन्वयः- तेषाम् । एव । कृतिम् । वर्गैक्यम् । च । घनैक्यम् । द्रुतम् । वद । यदि । सङ्कलनमार्गे । ते । मतिः । आकुला । न । अस्ति ॥ १ ॥

अर्थः- तिनहीं एकसे लेकर नौतक अङ्कोंके वर्गको और वर्गोंके जोडको तथा घनोंके जोडको शीघ्र कहो. ॥ यदि तुम्हारी बुद्धि जोडनेमें व्याकुल न होय तौ ॥ १ ॥

न्यासः	१	२	३	४	५	६	७	८	९
वर्गैक्यम्	१	५	१४	३०	५५	९१	१४०	२०४	२८५
	१,	९,	३६,	१००,	२२५,	४४१,	७८४,	१२९६,	२०२५

फैलाव- इनका वर्ग तौ परिकर्म्माष्टकमें कहीहुई रीतिसे जानना. फिर ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार वर्गोंका जोड मिलैगा. जैसा कि, यहां नौतकको वर्गका जोड जानना है. इसकारण ऊपरोक्त रीतिके अनुसार पद ९ नौको दूना किया तब अठारह हुए. इनमें ३ तीनका भाग लिया तब $\frac{१९}{३}$ हुए. इससे पदके सङ्कलित ४५ को गुणा किया तब २८५ दोसौ पिचासी हुए. यही एकसे लेकर ९ नौतकके अङ्कोंके वर्गका जोड हुआ.

अब उन्हीं अङ्कोंका घन करना है. इसकारण ऊपर कहीहुई

रीतिके अनुसार पद ९ नौके सङ्कलन ४५ पैंतालीसका वर्ग किया तब २०२५ दोहजार पचीस हुए. यहीं एकसे ९ नौतक अङ्कोंके घनोंका योग है. इसी प्रकार जितने चाहे उतने अङ्कोंका वर्गैक्य घनैक्य जान सक्ता है.

यथोत्तरचयेऽन्त्यादिधनज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्.

जहाँ पहले दिन कुछ धन देय. फिर प्रतिदिन कुछ बढती देय. तहाँ मध्यधन, अन्त्यधन, सर्वधन (अर्थात् जितने दिनोंतक दिया उसके मध्यमें कितना दिया और अन्तके दिन कितना दिया. तथा सब दिनोंमें कितना धन दिया.) इसके जाननेके वास्ते रीति एक श्लोकमें लिखतेहैं. ॥

व्येकपदघ्नचयो मुखयुक् स्यादन्त्यधनं मुखयुग्दलितं तत्।
मध्यधनं पदसंगुणितं तत्सर्वधनं गणितञ्च तदुक्तम् ॥ ३५॥

अन्वयः - व्येकपदघ्नचयः । मुखयुक् । अंत्यधनम् । स्यात् । तत् । मुखयुक् । दलितम् । मध्यधनम् । स्यात् । तत् । पदसङ्गुणितम् । सर्वधनम् । स्यात् । तत् । गणितम् । च । उक्तम् ॥ ३५ ॥

अर्थः - (जो धन बढाकर दियाजाताहै उसको चय कहतेहैं.) एक करके हीन पदसे चय धनको गुणा करै. फिर उसमें पहले दिनके धन (मुख) को जोडदेय तब अन्तके दिनका दिया हुआ धन मालूम होजाताहै. उस मालूम हुए अन्तके धनमें मुख (आदिदिन) का धन जोड देय. फिर आधा करलेय तब रहैगा वह मध्यके दिनका दिया हुआ धन होगा. और इसी मध्यधनको पदसे गुणा करदेय. तब जो कुछ धन सब दिनोंमें दियाहै सो मालूम होताहै. इसरीतिको गणितके जाननेवाले गणितशब्दसे व्यवहार करतेहैं. ॥३५ ॥

उदाहरण:——

आद्ये दिने द्रम्मचतुष्टयं यो दत्त्वा द्विजेभ्योऽनुदिनं प्रवृत्तः
दातुं सखे पंचचयेन पक्षे द्रम्मा वद द्राक्कति तेन दत्ताः ॥ १ ॥

अन्वयः- हे सखे ! यः । आद्ये । दिने । द्विजेभ्यः । द्रम्मचतुष्टयम् । दत्वा । अनुदिनम् । पञ्चचयेन । दातुम् । प्रवृत्तः । तेन । पक्षे । कति । द्रम्माः । दत्ताः । इति । द्राक् । वद ॥ १ ॥

अर्थः- हे मित्र ! जो पुरुष पहले दिन ब्राह्मणोंको ४ चार द्रम्म देकर प्रतिदिन पांच पांच बढाकर देनेको प्रवृत्त हुआ. तो उस पुरुषने पक्षभर (१५ दिनमें) कितने द्रम्म दिये यह शीघ्र कहो ॥ १ ॥

न्यासः आ० ४ । च० ५ । ग० १५.

मध्यधनम् ३९
अन्त्यधनम् ७४
सर्वधनम् ५८५

फैलाव- जो पहले दिन दियाजाताहै उससे आदिधन कहतेहैं. और जिस धनकी बढतीसे दिया जाय वह चय कहाताहै. और जितने दिन दिया जाताहै. वह दिन गच्छ कहाते है. इस प्रकार इस उदाहरणमें आदिधन ४ चार हैं क्योंकि पहले दिन ४ चार दियाहै. और पाँच चय है क्यों कि पांचकी वृद्धिसे दियाहै. और पन्द्रह १५ गच्छ है. क्यों कि पन्द्रह १५ दिन दिया है. अब यहां मध्य धन जाननेके वास्ते ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार पद १५ पन्द्रहमें एक १ कम किया तब १४ चौदह रहे. इनसे चय ५ पाँचको गुणा किया तब ७० सत्तर हुए. इनमें मुख ४ चारको जोडा तब ७४ चौहत्तर हुए. यह अंत्य धन हुआ. अर्थात् अन्तके पन्द्रहमें दिन ७४ चौहत्तर दिया. फिर इसी अंतधन ७४ में मुख ४ जोडा तब ७८ अठहत्तर हुए. आधा किया, तब ३९ उनतालीस हुए. यह मध्य धन हुआ. इस मध्य धन ३९ को पद १५

पन्द्रहसे गुणा किया तब ५८५ पांचसौ पिचासी हुए. यह सर्वधन हुआ. अर्थात् पन्द्रह दिनमें सर्व ५८५ इतना दिया. इस प्रकार मध्यधन ३९ अन्तधन ७४ सर्वधन ५८५ हुआ.

उदाहरणान्तरम्- दूसरा उदाहरण:-

आदिः सप्त चयः पञ्च गच्छो यत्राऽष्ट तत्र मे ।
मध्यान्त्यधनसंख्ये के वद सर्वधनञ्च किम् ॥ २ ॥

अन्वयः- यत्र । आदिः । सप्त । चयः । पञ्च । गच्छः । अष्टौ । तत्र । मध्यान्त्यधनसंख्ये । के । सर्वधनम् । च । किम् । इति । मे । वद ॥ २ ॥

अर्थः- जहाँ आदिधन सात ७ है. चयधन पाँच ५ है. और गच्छ ८ आठ है. वहां मध्यधन और अन्तधनकी क्या सङ्ख्या होगी. और सर्वधन क्या होगा यह मुझको कहो ॥ २ ॥

न्यासः आदि० ७ । च० ५ । ग० ८ ।
मध्यधनम् $\frac{४९}{२}$ अन्त्यधनम् ४२
सर्वधनम् १९६ ॥

समदिने गच्छे मध्यदिनाभावान्मध्यात्प्रागपरदिनधनयोर्योगार्द्धं मध्यदिनधनं भवितुमर्हतीति प्रतीतिरुत्पाद्या ॥

फैलाव- यहां मुख सात ७ है. चय ५ पांच है. गच्छ ८ आठ है. ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार पद ८ आठमें एक १ घटाया तब ७ सात रहे. इन ७ सातसे चय ५ पांचको गुणा किया तब ३५ पैंतीस हुए. इसमें मुख ७ को जोडा तब ४२ बयालीस हुए. यहि अन्तके दिन जो धन दिया वह अन्त्यधनहै. अब इसी अन्त्यधन ४२ में मुख ७ सात जोडा. तब ४९ ऊनपचास हुए. इनको आधा किया तब $\frac{४९}{२}$ हुए. यही मध्यके दिन दियाहुआ मध्य-

धन है. इसी मध्य धन $\frac{४९}{२}$ को गच्छ ८ से गुणा किया तब १९६ एक सौ छियानवे हुए. यही सर्व धन अर्थात् आठ ८ दिनमें जो सब धन दिया सो है. यद्यपि आठ दिन समहै. इसमें कोई दिन मध्यका ठीक नहीं होसक्ताहै. तथापि मध्यके आदिके और मध्यके अन्तके दिनके योगका जो धन है उसका जो आधा न होगा; उसीको मध्यधन मानकर प्रतीतिकी उपपत्ति करना. ॥

मुखज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्-

जहां मध्यधन जानतेहैं और अन्तधन जानते है. तथा सर्वधन जानतेहैं. परंतु आदिधन नहीं जानते हैं. तहाँ आदि धन जाननेकी रीति आधे श्लोकमें लिखते हैं:-

गच्छहृते गणिते वदनंस्याद्व्येकपदघ्नचयार्द्धविहीने॥

अन्वयः- गणिते । गच्छहृते । व्येक पदघ्नचयार्द्धविहीने । च । वदनम् । स्यात् ।

अर्थः- गणित (श्रेढीव्यवहार अर्थात् सर्वधन)में गच्छका भाग लेय. जो लब्धि आवे उसमें एक करके हीन पदसे गुणा किये हुए चयके आधेको घटावे जो शेष रहै वही मुख (आदिधन) जानना.

उदाहरणम्.

पञ्चाधिकं शतं श्रेढीफलं सप्तपदं किल ।
चयंत्रयं वयं विद्मो वदनं वद नन्दन! ॥ १ ॥

अन्वयः- हेनन्दन ! किल । पञ्चाधिकम् । शतम् । श्रेढीफलम् । सप्त । पदम् । त्रयम् । चयम् । वयम् । विद्मः । तत्र । वदनम् । वद [१]

अर्थः- हे अतिआनंद देनेवाले मित्र ! निश्चय करके हम १०५ एकसौ पाँच सर्वधन और ७ सात पद (गच्छ) ३ तीन चय हम जानते तो तहां आदि धन क्या होगा ? सो कहो ॥ १ ॥

न्यासः आ० । च० ३ ग० ७ सर्वधनं १०५

लब्धमादिधनम् ६

फैलाव- इस उदाहरणमें चय तीन गच्छ सात ७ सर्वधन १०५ एकसौ पाँच है. केवल आदिधन नहीं जानते हैं. उसके जाननेके वास्ते ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार सर्वधन १०५ में गच्छ ७ सातका भाग लिया तब १५ पन्द्रह लब्धि हुए. इनमें एक १ करके हीन जो पद अर्थात् ६ इससे चय ३ तीनको गुणा किया तब १८ अठारह हुए. इसका आधा किया तब ९ नौ हुए. इनको १५ में घटाया तब ६ छः शेष रहे यही आदिधन है. क्यों कि आदिधन जानकर सर्व धन निकालते हैं तो वही १०५ आता है.

चयज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्- आदिधन, सर्व धन और गच्छ जानकर चय जाननेकी रीति आधे श्लोकमें लिखते हैं:-

गच्छहृतं धनमादिविहीनं व्येकपदार्द्धहृतं च चयः स्यात् ॥ ३६ ॥

अन्वयः- धनम् । गच्छहृतम् । आदिविहीनम् । व्येकपदार्द्धहृतम् । च । चयः । स्यात् ॥ ३६ ॥

अर्थः- सर्व धनमें गच्छका भाग देय. जो लब्धि आवे उसमें आदि धनको घटादेय. जो शेष रहे उसमें एक १ करके हीन पदका भाग देय तब जो लब्धि आवे उसको चय जानना. ॥ ३६ ॥

उदाहरणम्.

प्रथममगमदह्ना योजने यो जनेश
स्तदनु ननु कयाऽसौ ब्रूहि यातोऽध्ववृद्ध्या ।
अरिकरिहरणार्थं योजनानामशीत्या
रिपुनगरमवाप्तः सप्तरात्रेण धीमन् ॥ १ ॥

अन्वयः- हे धीमन्! । यः । जनेशः । योजनानाम् । अशीत्या । अरिकरिहरणार्थम् । सप्तरात्रेण । रिपुनगरम् । अवाप्तः । असौ । प्रथमम् । अन्हा । योजने । अगमत् । तदनु । ननु । कया । अध्ववृद्ध्या । प्रयातः । इति । त्वम् । ब्रूहि ॥ १ ॥

अर्थ- हे चातुरी धुरीण मित्र! जो राजा अस्सी ८० योजनपर अपने शत्रुरूप हस्तीके मारनेके वास्ते सात दिनमें शत्रुके नगरको पहुंचगया. यहां राजा पहले दिन दो २ योजन मार्ग चला था. तो यह निश्चय करके कहो कि उसके बाद वह कितना रास्ता प्रतिदिन ज्यादा चला. ॥ १ ॥

न्यासः । आ० २ । च० । गच्छ ७ ध० ८० ।

लब्धमुत्तरम् ॥ २२ ॥

फैलाव- इस उदाहरणमें आदिधन २ दोहै. क्योंकि पहले दिन दो योजन चलाहै. और सात ७ है. क्योंकि सात ७ दिनमें पहुंचाहै. सर्वधन ८० अस्सी हैं. क्योंकि बिलकुल अस्सी योजन चला. यहां चय नहीं मालूम है. इसके जाननेके वास्ते ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार सर्व धन ८० में गच्छ ७ सातका भाग दिया तब $\frac{८०}{७}$ यह हुआ. इसमें आदिधन २ दोको घटाया तब अर्थात् समच्छेदसे घटाया तब $\frac{६६}{७}$ इतना रहा. इसमें एक करके हीन पद ६ छके आधे $\frac{३}{७}$ का भाग दिया तब $\frac{२२}{७}$ यह लब्धि हुआ. यही चय हुआ. अर्थात् $\frac{२२}{७}$ इतने मार्गकी वृद्धिसे वह राजा प्रतिदिन चलाथा ॥

गच्छज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्- जहां आदिधन, मध्यधन, सर्वधन, चय, यह तो जानते हैं. और गच्छ नहीं जानते हैं. तहां गच्छ जाननेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं.

श्रेढीफलादुत्तरलोचनघ्नाच्चयार्द्धवक्त्रान्तरवर्गयुक्तात् ।
मूलं मुखोनं चयखण्डयुक्तं चयोद्धृतं गच्छमुदाहरन्ति ॥ ३७ ॥

अन्वयः- आचार्य्याः। उत्तरलोचनघ्नात्। चयार्द्धवक्त्रान्तरवर्गयुक्तात्। श्रेढीफलात्। मूलम्। मुखोनम्। चयखण्डयुक्तम्। चयोद्धृतम्। गच्छम्। उदाहरन्ति ॥ ३७ ॥

अर्थः- सर्वधनको दो२से गुणा किये हुए चयसे गुणा करै. फिर चयका आधा और आदिधन इनका अन्तर करनेसे जो मिलै उसकी द्विगुणित चयसे गुणा कियेहुए सर्वधनमें जोड देय तब जो राशि सिद्ध होय उसका मूल लेय. उसमूलमें आदिधन घटादेय. और चयका आधा जोडदेय. फिर चयका भाग देय जो लब्धि होय उसको गणितके आचार्य्यलोग गच्छ कहतेहैं. ॥ ३७ ॥

उदाहरणम्.

द्रम्मत्रयं यः प्रथमेऽह्नि दत्वा दातुं प्रवृत्तो द्विचयेन तेन ॥ शतत्रयं षष्ट्यधिकं द्विजेभ्यो दत्तं कियद्भिर्दिवसैर्वदाशु ॥ १ ॥

अन्वयः- हे मित्र! । यः । द्विजेभ्यः । प्रथमे । अह्नि । द्रम्मत्रयम् । दत्वा । द्विचयेन । दातुम् । प्रवृत्तः । तर्हि । तेन । षष्ट्यधिकम् । शतत्रयम् । कियद्भिः । दिवसैः । दत्तम् । इति । त्वम् । आशु । वद ॥ १ ॥

अर्थः- हे प्रियसखे! जो दानी पहले दिन ब्राह्मणोंको तीन द्रम्म देकर फिर प्रतिदिन२द्रम्म बढाकर देने लगा. तो उसने ३६० तीनसौ साठ द्रम्म कितने दिनमें दिये यह तुम शीघ्र कहो ॥ १ ॥

न्यासः। आ० ३। च० २। ग०। ध० ३६०।

लब्धो गच्छः १८

फैलाव- इसउदाहरणमें आदि ३ तीन है. चय२ दोहै। सर्वधन ३६० है. यह सब जानतेहैं परन्तु गच्छ नहीं जानतेहैं. इसकारण गच्छ जाननेकेवास्ते ऊपर कहेहुए नियमके अनुसार चय २ दोको दो२से

गुणा किया तब चार ४ हुए. इससे सर्वधन ३६० को गुणा किया तब १४४० एक हजार चारसो चालीस हुये. फिर चयका आधा १ एक और मुख ३ तीनका अन्तर किया तब २ दो बचा इसका वर्ग किया तब ४ चार हुआ. यह द्विगुणित चयसे गुणा कियेहुए सर्वधन १४४० में जोडा तब १४४४ एक हजार चारसौ चौवालीस हुए. इसका वर्गमूल लिया तब ३८ अडतीस मिले. इसमें आदि तीन ३ को घटाया तब ३५ पैंतीस रहे. फिर चयका आधा १ एक जोडा तब ३६ छत्तीस हुए. इसमें चय दो २ का भाग दिया तब १८ अठारह लब्धि हुए. यही गच्छ है. ॥

अथद्विगुणोत्तरादिफलानयने करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम्.

अब द्विगुणोत्तरफल (जहां पहले दिन जो धन दिया. दूसरे दिन उससे द्विगुणा तीसरे दिन दूसरे दिनसे द्विगुण इस प्रकार जहां उत्तरोत्तर द्विगुणधन दिया जाय तहाँ फल.) जाननेकी रीति डेढ श्लोकमें लिखतेहैं.

विषमे गच्छे व्येके गुणकः स्थाप्यः समेऽर्द्धिते वर्गः ॥
गच्छक्षयान्तमन्त्याद्व्यस्तं गुणवर्गजं फलं यत्तत् ॥ ३८ ॥
व्येकं व्येकगुणोद्धृतमादिगुणं स्याद्गुणोत्तरे गणितम् ॥

अन्वयः- गच्छे । विषमे सति । व्येके । गुणकः । स्थाप्यः । गच्छे । समे सति । अर्द्धिते । वर्गः । स्थाप्यः । एवम् । गच्छक्षयान्तम् । कुर्य्यात् । अन्त्यात् । यत् । व्यस्तम् । गुणवर्गजम् । फलम् । तत् । व्येकम् । व्येकगुणोद्धृतम् । आदिगुणम् । गुणोत्तरे । गणितम् । स्यात् ॥ ३८ ॥

अर्थः— जहां गच्छ विषम हो तहां गच्छमें एक घटादेय और गुण स्थापन करै. और यदि गच्छ सम होय आधा करके वर्गस्थापन करै. इसी प्रकार जहां तक गच्छ शून्य होय तहां तक क्रिया

करै. इसप्रकार गुण और वर्गकी लगार बन जाती है. फिर पिछला जो गुण है उससे अपने ऊपर जो वर्गहै वहां वर्ग करके लिखे. फिर उस वर्गफलको आगे गुण होतो उससे गुणा करै. और आगे वर्ग होतो वर्ग करके रक्खे. इसी रीतिसे सबसे ऊपर जो राशि आवै उसमें एक घटा देय. जो शेष बचे उसमें एक करके हीन गुणका भाग देय जो लब्धि हो उसको आदिधनसे गुणा करै जो गुणनफल हो वही सर्वधन (द्विगुणोत्तरमें फल) होगा. ॥३८॥

उदाहरणम्.

पूर्ववराटकद्वयं येन द्विगुणोत्तरं प्रतिज्ञातम् ।
प्रत्यहमर्थिजनाय स मासे निष्कान् ददाति कति ॥ १ ॥

अन्वयः- येन । अर्थिजनाय । वराटकद्वयम् । दत्वा । प्रत्यहम् । द्विगुणोत्तरम् । प्रतिज्ञातम् । सः । मासे । कति । निष्कान् । ददाति १

जिसने याचकको पहले दिन दो वराटक देकर प्रतिदिन दूना २ दैनेका इकरार किया. वह एक महिनेंमें कितने निष्क देगा सो कहो ॥ १ ॥

न्यासः । आ० २ चये गुणः २ । गच्छः ३० ।
लब्धा वराटकाः २१४७४८३६४६ निष्कवराटकाभिर्भक्ता जाता निष्काः १०४८५७
द्रम्माः ९ पणाः ९ काकिण्यौ २ वराटकाः ६

फैलाव - इसका उदाहरणमें आदिधन दोहै. चय २ द्विगुण है. गच्छ एक मास अर्थात् ३० तीस दिन है. यहां सर्वधन जानना है इस कही हुई रीतिके अनुसार यहां गच्छ तीस ३० समहै तौ इसका आधा १५ करके वर्गस्थापन किया फिर पन्द्रह १५ शेष विषम हैं इसकारण इसमें एक घटाया तब १४ रहे और गुणस्थान किया फिर १४ सम है. इसकारण आधा किया ७ और वर्गस्थापन

वर्ग - वर्ग	१०७३७४१८२४
गुण - २ गुण	३२७६८
वर्ग- वर्ग	१६३८४
गुण-२गुण	१२८
वर्ग-वर्ग	६४
गुण २ गुण	८
वर्ग- वर्ग	४
गुण २ गुण	२

किया फिर शेष ७ विषम हैं इस-
कारण एक घटाया तब ६ छः रहे
और गुणस्थापन किया. फिर ६
सम है इसकारण आधा किया३
और वर्गस्थापन किया. फिर शे-
ष ३ विषम है. इसकारण एक
घटाया तब २ रहा. और वर्ग
स्थापन किया. फिर २ सम है. इ-
सकारण आधा१किया और
वर्ग स्थापन किया फिर १ विषम है इसकारण एक घटाया और
गुण स्थापन किया. इस प्रकार क्रिया करनेसे अब शून्य रहगया
अब उलटी तरफ अर्थात् पिछली (नीचेकी) तरफ गुण है इसका
रण गुण दो२ (दुगना दैना स्वीकार किया है. इस कारण गुण दो
२ है) को गुणके सामने लिखा. फिर गुणके ऊपर वर्ग है. इसकार-
ण उन दोका वर्गकरके ४ वर्गके सामने लिखा. फिर वर्गके ऊपर
गुण है. इसकारण इन चारको दो२से गुणा करके ८ गुणके सा-
मने लिखा. फिर गुणके ऊपर वर्ग है. इसकारण ८ का वर्ग करके६४
वर्गके सामने लिखा. फिर वर्गके ऊपर गुण है. इसकारण ६४ को
दो२से गुणके लिखा. इसप्रकार ऊपरतक किया तब१०७३७४-
१८२४ हुए. इसमें घटाया तब बचे १०७३७४१८२३ इस अङ्क
में एक१करके हीन जो गुण १ है उसका भाग दिया तब लब्धि हुए
१०७३७४१८२३. फिर इनको आदि धन दो२से गुणा किया तब
हुए २१४७४८३६४६ इन वराटकोंके निष्क किये तब हुए१०४८-
५७ द्रम्म९ पण९ काकिणी २ कौडी ६ ॥

उदाहरण. दूसरा उदाहरण:——

आदिर्द्विकं सखेवृद्धिः प्रत्यहं त्रिगुणोत्तरा ॥
गच्छः सप्तदिनं यत्र गणितं तत्र किं वद ॥ २ ॥

अन्वयः- हे सखे ! । यत्र । आदिः । द्विकम् । प्रत्यहम् । त्रिगुणोत्तरा । वृद्धिः । गच्छः । सप्तदिनम् । तत्र । गणितम् । किम् । भवति । इति । वद ॥ २ ॥

अर्थः—हे मित्र ! जहां आदिधन २ दो है और प्रतिदिन वृद्धि (चय) त्रिगुणी है और गच्छ सात ७ दिन है. तहां क्या श्रेढीफल होगा ? सो कहो ॥ २ ॥

न्यासः । आ० २ चयः ३ ग० ७ ।

लब्धम् गणितम् २१८६

फैलाव- इस उदाहरणमें आदिधन दो २ है चय ३ तीन है. गच्छ ७ सात है. केवल सर्वधन नहीं जानते है. उसके जाननेके वास्ते ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार गच्छ सात ७ विषम है. इसकारण एक १ घटादिया और गुण लिखा. फिर शेष ६ सम है इसके आधे किये और वर्ग लिखा. फिर ३ विषम है इसकारण एक घटादिया और गुण लिखा. शेष २ सम है. आधा किया और वर्ग लिखा. फिर १ एक विषम बचा एक घटादिया और गुण लिखा तब कुछ शेष नहीं रहा. फिर इस प्रकार जो गुणवर्गकी पङ्क्ति मिली उसमें नीचेकी तरफ पहले गुण है तहां चय ३ तीनको लिखा. फिर उसके ऊपर वर्ग लिखा है. इसकारण ३ तीनका वर्ग करके ९ उसके ऊपर लिखा. फिर उसके ऊपर गुण लिखा है. इसकारण ९ नौको ३ तीनसे गुणा करके २७ उसके ऊपर लिखा. फिर उसके ऊपर वर्ग लिखा है. इसकारण २७ का वर्ग करके ७२९ उसके ऊपर लिखा. फिर उसके

गुण ३ गु० ...	२१८७
वर्ग-वर्ग ...	७२९
गुण ३ गु० ...	२७
वर्ग-वर्ग	९
गुण-गुण	३

ऊपर गुण लिखा है. उसकारण ७२९ को ३ तीनसे गुणा करके २१८७ उसके ऊपर लिखा. फिर अन्त आगया. इसकारण इसमें एक १ हीन किया तब शेष रहे २१८६ इसमें एक करके हीन गुण २ का भाग लिया और आदिधन २ से गुणा किया तब लब्धि मिले २१८६ यही सर्व धन हुआ ॥

समादिवृत्तज्ञानाय करणसूत्रं सार्द्धार्य्या— सम, अर्द्धसम, विषम इत्यादि छन्दोंके भेद जाननेकी रीति डेढ छन्दमें लिखते हैं.

पादाक्षरमितगच्छे गुणवर्गफलं चये द्विगुणे ॥३९
समवृत्तानां संख्या तद्वर्गो वर्गवर्गश्च ।
स्वस्वपदोनौ स्याता मर्द्धसमानाञ्च विषमाणाम् ४०

अन्वयः- पादाक्षरमितगच्छे । चये । द्विगुणे । यत् । गुणवर्गफलम् । सा । समवृत्तानाम् । संख्या । भवति । तद्वर्गः । वर्गवर्गः । च । पृथक् । स्वस्वपदोनौ । अर्द्ध समानाम् । विषमाणाम् । च । सङ्ख्ये । स्याताम् ॥ ४१ ॥

अर्थः—पादके जितने अक्षर हों उसको गच्छ माने. और चयको दूना करै. तब ऊपर कही हुई गुणवर्गकी रीतिके अनुसार जो फल आवेगा सो समवृत्तोंकी संख्या होगी. और उसफलका वर्ग करके समवृत्तकी संख्या घटाकर जो शेष रहेगा सो अर्द्ध समवृत्तोंकी संख्या होगी. और पहला जो वर्गफल है, उसका वर्ग करके पहला वर्गफल घटा देनेसे जो शेष रहेगा. सो विषमवृत्तोंकी संख्या होगी ॥ ४० ॥

उदाहरणम्.

समानामर्द्धतुल्यानां विषमाणां पृथक् पृथक् ।
वृत्तानां वद मे संख्यामनुष्टुप्छन्दसि द्रुतम् ॥ १ ॥

अन्वयः- हे सखे ! । अनुष्टुप्छन्दसि । समानाम् । अर्द्धतुल्यानाम् ।

विषमाणाम् । च । वृत्तानाम् । संख्याम् । मे । पृथक् । पृथक् । द्रुतम् । वद ॥ १ ॥

अर्थः-हे मित्र! अनुष्टुप् छन्दमें सम, अर्द्धसम, और विषम, वृत्तोंकी भी संख्या मुझसे अलग अलग शीघ्र कहो ॥ १ ॥

न्यासः । उत्तरोगुणः २ । गच्छः ८ ।
लब्धाः समवृत्तानां संख्याः २५६ ।
तथाऽर्द्धसमानाम् ६५२८० ।
विषमाणाञ्च ।४२९४९०१७६० ।

फैलाव- इस उदाहरणमें अनुष्टुप् छन्दके विषयका प्रश्न है. इस कारण अनुष्टुप् छन्दके पादके अक्षर ८ आठको गच्छ माना और चय२को दूना किया. फिर गुणवर्गकी रीति करी. अर्थात् यहां आदि-चय २ दो है. इसकारण सम अङ्क होनेसे आधा करके वर्ग स्थापन किया. फिर शेष १एक विषम है. इसकारण एक १ घटादिया और गुणस्थापन किया. अब यहाँ पहले नीचेकी तरफ वर्ग लिखाहै. इसकारण गच्छ ८ आठका वर्ग किया तब ६४ चौंसठ हुआ. फिर गुण लिखा है. इसकारण द्विगुणित चय ४ से वर्ग कियाहुए चौसठ ६४को गुणा किया तब २५६ दोसौ छप्पन्न हुए. यही समवृत्तोंकी संख्या हुई. फिर २५६ इसका वर्ग किया तब ६५५३६ इतने हुए. इसमें अपने मूल २५६ को घटादिया तब ६५२८० यह अर्द्ध समवृत्तोंकी संख्या हुई. फिर पहले वर्गफल ६५ ५३६ का वर्ग किया तब ४२९४९६७२९६ इतने हुए. इसमें अपना मूल घटादिया तब ४२९४९०१७६० यह शेष रहे. यही विषमवृत्तोंकी संख्या हुई. ॥

समवृत्त, उसको कहतेहैं. जिसके चारों चरणके वर्ण समानहों.

अर्द्धसम, उसको कहतेहैं. जिसके प्रथम, तृतीय चरण एक जातिके

हों और द्वितीय, चतुर्थ चरण एक जातिके हों ॥

विषम उससें कहतेहैं. जिसके चारों चरण भिन्न भिन्न हों ॥

इति लीलावत्यां श्रेढीव्यवहारः समाप्तः

इतिप्रथमः खंडः

अथ द्वितीयः खण्डः

तत्रादौ क्षेत्रव्यवहारः

पहले क्षेत्रव्यवहार कहतेहैं-

तत्र भुजकोटिकर्णानामन्यतमाभ्यामन्यतमानयनाय करणसूत्रं वृत्तद्वयम् - तहां क्षेत्रव्यवहारमें भुज, कोटि, कर्ण यह तीन विभाग होतेहैं. उनमेंसे दोको जानकर तीसरेको जाननेकी रीति दो श्लोकमें लिखतेहैं:-

इष्टोबाहुर्यः स्यात्तत्स्पर्द्धिन्यां दिशीतरो बाहुः ।
त्र्यस्रेचतुरस्रेवा सा कोटिः कीर्तिता तज्ज्ञैः ॥ १॥
तत्कृत्योर्योगपदं कर्णोदोः कर्णवर्गयोर्विवरात् ।
मूलंकोटिः कोटि श्रुतिकृत्योरन्तरात्पदं बाहुः ॥ २॥

अन्वयः- त्र्यस्रे। चतुरस्रे। वा। यः। इष्टः। बाहुः। तत्स्पर्द्धिन्याम्। दिशि। यः। इतरः। बाहुः। सः। तज्ज्ञैः। कोटिः। प्रकीर्तिता ॥ १॥

तत्कृत्योः। योगपदम्। कर्णः। स्यात्। दोःकर्णवर्गयोः। विवरात्। मूलम्। कोटिः। स्यात्। कोटिश्रुतिकृत्योः। अन्तरात्। पदम्। बाहुः। स्यात् ॥ २॥

अर्थ- त्रिभुज अथवा चतुर्भुज क्षेत्रमें जो मानाहुआ भुजहै, उसको रोकनेवाली जो दूसरी बाहु है उसको गणितशास्त्रके जाननेवाले

कोटि कहते हैं ॥ १ ॥

(कोटि और भुजके अग्रभागोंको बांधनेवाली जो रेखाहै उसको कर्ण कहतेहैं.) भुज और कोटिके वर्गका योगकर वर्गमूल लैनेसे जो लब्धि हो, वह जात्यत्रिभुजमें कर्णका प्रमाण होताहै. भुजऔर कर्णका वर्गकर अन्तर करनेसे जो शेष रहै. उसका मूल लैनेसे जो लब्धि हो वह कोटिका प्रमाण होताहै. कोटि और कर्णका वर्ग कर अन्तर करनेसे जो शेष रहै उसका मूल लैनेसे जो लब्धिहो वह भुजका प्रमाण होताहै. ॥ २ ॥

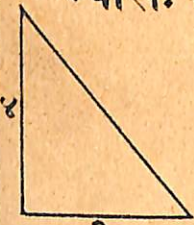
उदाहरणम्.

कोटिश्चतुष्टयं यत्र दोस्त्रयं तत्र का श्रुतिः ॥
कोटिं दोः कर्णतः कोटिश्रुतिभ्याञ्च भुजं वद ॥ १ ॥

अन्वयः- यत्र। चतुष्टयम्। कोटिः। त्रयम्। दोः। तत्र। श्रुतिः। का। दोः कर्णतः। कोटिम्। वद। कोटिश्रुतिभ्याम्। भुजम्। च। वद १

अर्थः- जहां ४ चार कोटिका प्रमाण है. तीन ३ भुजका प्रमाणहै तहां कर्णका क्या प्रमाण होगा? और भुजकर्ण जानकर कोटिका क्या प्रमाण होगा. और कोटि कर्णजानकर भुजका क्या प्रमाण होगा? सो कहो ॥ १ ॥

न्यासः।

४ ३

कोटिः ४ भुजः ३ भुजवर्गः ९ कोटिवर्गः १६ एतयोर्योगात् २५ मूलम् ५ कर्णो जातः ॥

(अथ कर्णभुजाभ्यां कोट्यानयनम्.)

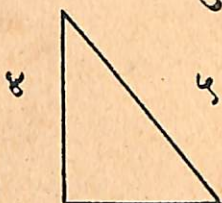
५ ३

कर्णः ५ भुजः ३ अनयोर्वर्गान्तरम् १६ एतन्मूलं कोटिः ४

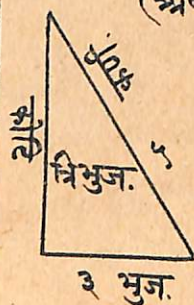
अथ कोटिकर्णाभ्यां भुजानयनम्.

कोटिः ४ । कर्णः ५ अनयोर्वर्गान्तरं ९

एतन्मूलं भुजः ३.

४ ५

फैलाव- यहां नीचेकी आडी रेखा मानी हुई भुज है. और उसको रोकती हुई जो सीधी रेखा है, वह कोटि है. और दोनो रेखाओंको बांधनेवाली जो तिरछी रेखा है सो कर्ण है. अब यहां भुजप्रमाण ३ तीन और कोटिप्रमाण ४ चार तो जानते हैं. परन्तु यह नहीं जानते हैं कि कर्णका क्या प्रमाण है. इसकारण ऊपर कहेहुए सूत्रके अनुसार भुज ३ तीनका वर्ग किया तब ९ हुआ. और कोटि ४ चारका वर्ग किया तब १६ हुआ. इनका योग किया तब २५ पचीस हुए. इसका मूल लिया तब ५ पाँच लब्धि हुआ. यही इसक्षेत्रमें कर्णका प्रमाण है. ॥

४ कोटि कर्ण ५ त्रिभुज. ३ भुज

(अब कर्णभुज जानकर कोटि जाननेका उदाहरण.)

कोटि कर्ण ५ त्रिभुज. ३ भुज.

इसउदाहरणमें कर्णप्रमाण ५ और भुजप्रमाण ३ तीन जानते हैं. परन्तु कोटिका प्रमाण नहीं जानते. इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार कर्ण ५ पांचका वर्ग किया तो २५ हुए. और भुज ३ तीनका वर्ग किया तब ९ हुए. इनका अन्तर किया तब १६ शेष रहे इनका मूल लेनेसे ४ चार लब्धि हुए. यही कोटिका प्रमाण है.

(अब कोटि और कर्ण जानकर भुज लानेका उदाहरण.)

४ कोटि कर्ण ५ त्रि० भुज.

इस उदाहरणमें कोटिप्रमाण ४ चार और कर्ण प्रमाण ५ पांच जानते हैं. परन्तु भुजका प्रमाण नहीं जानते इसकारण ऊपरकी रीतिके अनुसार कोटि ४ का

वर्ग किया तब १६ हुए. और कर्ण ५ पांचका वर्ग किया तब २५ हुए. इनका अन्तर किया तब ९ नौ शेष रहे इनका मूल लिया तब तीन ३ लब्धि हुए. यही भुजका प्रमाण है.

प्रकारान्तरेण तज्ज्ञानाय करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम्.

भुज, कोटि, कर्ण जाननेकी और रीति कहतेहैं डेढ श्लोकमें.

राश्योरन्तरवर्गेण द्विघ्ने घाते युते तयोः ॥
वर्गयोगो भवेदेवं तयोर्योगान्तराहतिः ॥ ३ ॥
वर्गान्तरं भवेदेवं ज्ञेयं सर्वत्रधीमता ॥

अन्वयः- ययोः। राश्योः। वर्गयोगः। कार्य्यः। तयोः। द्विघ्ने। घाते अन्तरवर्गेण। युते। सति। वर्गयोगः। भवेत्। एवम्। तयोः। योगान्तराहतिः। कार्य्या। तदा। वर्गान्तरम्। भवेत्। धीमता। सर्वत्र। एवम्। ज्ञेयम् ॥ ३ ॥

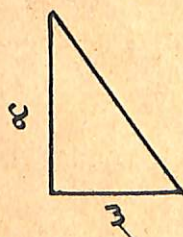
अर्थः- जिन राशियोंका वर्गयोग करना हो उनका परस्पर घात करलेय फिर दो २ से गुणा कर लेय. और उन्ही राशियोंके अन्तरका वर्ग जोडनेपर जो राशि सिद्ध हो वही उन राशियोंके वर्गोंका योग होगा. इसी प्रकार जिन राशियोंका वर्गान्तर करना हो, उनका योग कर लेय. और उन्ही राशियोंके अन्तरसे गुणा करदेय तब वर्गान्तर होजाताहै. बुद्धिमान् सब जगह ऐसाही जाने ॥ ३ ॥

कोटिश्चतुष्टयमितिपूर्वोक्तोदाहरणे.

इसका (कोटिश्चतुष्टयमित्यादि) पहलाहीउदाहरण है:-

न्यासः कोटिः ४। भुजः ३। अनयोर्घाते १२ द्विघ्ने २४ अन्तरवर्गेण १ युते वर्गयोगः २५ अस्य मूलम् कर्णः ५ ।

४

३

अथ कर्णभुजाभ्यां कोट्यानयनम्.

कर्णः ५ भुजः ३ अनयोर्योगः ८ पुन-
रेतयोरन्तरेणा २ हतो वर्गान्तरम् १६
अस्य मूलम् ४ कोटिः

अथ भुजज्ञानम्.

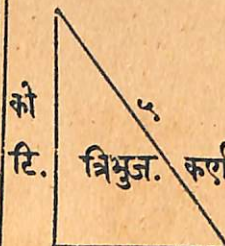
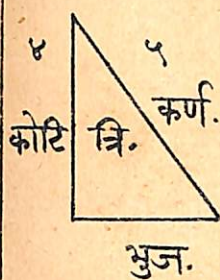
कोटिः ४ कर्णः ५ एवं जातो भुजः ३

फैलाव- इस उदाहरणमें भुज और कोटि जानते हैं. परन्तु कर्ण-
का प्रमाण नहीं जानते. इसकारण ऊपर कहीहुई री-
तिके अनुसार ४।३ इन दोनो राशियोंका घात किया
तब १२ बारह हुए. इनको २ दोंसे गुणा किया तब २४
हुए. इसमें उनही ४।३ दोनों राशियोंके अन्तर १का
वर्ग १ जोड दिया तब २५ हुए. यह भुजकोटिके वर्गका योग हुआ. प-
हली रीतिके अनुसार इसका मूल लिया तब ५ पांच लब्धि हुआ.
यही कर्णका प्रमाण है.

(अब कर्ण और भुज जानकर कोटि लानेका उदाहरण लिखते हैं.)

ऊपर कही हुई वर्गान्तरकी सरल रीतिके अनुसार भु-
ज ३ तीन कर्ण ५ पांचका योग किया तब ८ आठ हु-
ए. इसमें उनही ३।५ दोनों राशियोंके अन्तर २ से
गुणा किया तब १६ हुए. इनका पहली रीतिके अनु-
सार मूल लिया तब चार ४ लब्धि हुए. यही कोटिका प्र-
माण है.

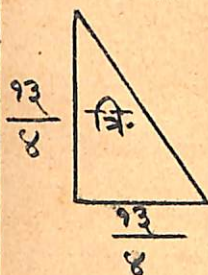
(अब कर्ण-कोटि जानकर भुज लानेका उदाहरण दिखाते हैं.)

यहाँ भी ऊपर कहीहुए वर्गान्तरकी सरल रीतिके अनुसार ४।५

दोनों राशियोंका योग किया तब ९ नौ हुए. इसको उनही ४।५ दोनो राशियोंके अन्तर १ से गुणा किया तब ९ नौ हुए. इसका पहली रीतिके अनुसार मूल लिया तब ३ तीन लब्धि हुए. यही भुजका प्रमाण है. ॥

उदाहरणं. दूसरा उदाहरण.

साङ्घ्रित्रयमितो बाहुर्यत्र कोटिश्च तावती ।
तत्र कर्णप्रमाणं किं गणक! ब्रूहि मे द्रुतम् ॥ २ ॥

अन्वयः- हे गणक! । यत्र । बाहुः । साङ्घ्रित्रयमितः । तावती । च । कोटिः । तत्र । कर्णप्रमाणम् । किम् । इति । मे । द्रुतम् । ब्रूहि ॥ २ ॥

अर्थः- हे गणक! जहाँ भुजप्रमाण तो $3\frac{1}{4}$ सव्वातीन है. और कोटिभी उतनीही $3\frac{1}{4}$ है. तहां कर्णका क्या प्रमाण होगा? यह मुझको शीघ्र कहो ॥ २ ॥

न्यासः भुजः $\frac{13}{4}$ कोटिः $\frac{13}{4}$ अनयोर्वर्गयोगः $\frac{169}{8}$ अस्य मूलाभावात्कर्णागतए-वायं कर्णः । ० अस्यासन्नमूलज्ञानार्थमुपायः ॥

$\frac{13}{4}$ त्रिः $\frac{13}{4}$

फैलाव- यहां भुज $\frac{13}{4}$ का वर्गयोग $\frac{338}{16}$ हुआ. इसमें दोका अपवर्तन दियातब $\frac{169}{8}$ ऐसा रूप हुआ. अब पहली रीतिके अनुसार इसका मूल लेना चाहिये. परन्तु यहां मूल नहीं मिलता. इस कारण यह कर्णागत मूल कहाता है. ऐसे स्थानमें ठीक मूल नहीं मिलता. परन्तु मूलके समीपका अङ्क मालूम

$\frac{13}{4}$ त्रि. $\frac{13}{4}$

होसक्ता है. उसकी रीति लिखते हैं.

वर्गेण महतेष्टेन हताच्छेदांशयोर्वधात् ॥
पदं गुणपदक्षुण्णच्छिद्भक्तं निकटंभवेत् ॥ ३ ॥

अन्वयः- महतेष्टेन । वर्गेण । हतात् । छेदांशयोः । वधात् । यत् । पदम् । तत् । गुणपदक्षुण्णच्छिद्भक्तम् । निकटम् । भवेत् ॥ ३ ॥

अर्थः- किसी मूल देनेवाले बडे इष्ट अङ्कसे गुणा कियेहुए हर और अंशके घातका मूल लेय. इसमें इष्ट गुणकके मूलसे गुणा कियेहुए हरका भाग देय. जो लब्धि हो वही मूलके अत्यन्तसमीपका अङ्क होगा.

न्यासः । अयं कर्णकर्णी $\frac{१६९}{८}$ अस्य छेदांशघातः १३५२ अयुतघ्नः १३५२००००
अस्यासन्नमूलम् ३६७७ इदं गुणमूल १०० गुणितच्छेदेन ८०० भक्तं लब्धमासन्नपदम् ४ $\frac{४७७}{८००}$ अयं कर्णः । एवं सर्वत्र ॥

फैलाव- ऊपर कहे हुए उदाहरणमें $\frac{१६९}{८}$ यह कर्णकी कर्णी है इसके हर और अंशघात किया तब १३५२ हुए. इसको बडे वर्गाङ्क अर्थात् मूल देनेवाले अङ्क १०००० दश हजारसे गुणा किया तब १३५२०००० हुए. इसका मूल लिया तब ३६७७ मिला. इसमें इष्टगुणक १००००के मूल १००से गुणा कियेहुए हर ८००का भाग लिया तब ४ $\frac{४७७}{८००}$ लब्धि हुआ. यही मूलके अत्यन्त समीपका अङ्क है. और यही कर्णका प्रमाण है. इसी प्रकार सब जगह जानना चाहिये.

त्र्यस्रजात्ये करणसूत्रं वृत्तद्वयम्- दियेहुए भुज वा कोटिसे जात्य त्रिभुज बनानेकी रीति दो श्लोकमें लिखते हैं.

इष्टो भुजोऽस्माद्द्विगुणेष्टनिघ्नादिष्टस्यकृत्यैकवियुक्तयाप्तं ।

कोटिः पृथक्सेष्टगुणा भुजोना कर्णोभवेत्र्यस्रमि-
दंतुजात्यम् ॥ ४ ॥

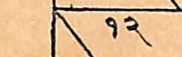
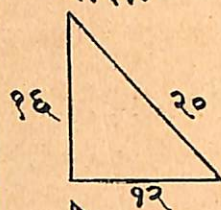
अन्वयः - इष्टः । कल्प्यः । भुजः । कल्प्यः । द्विगुणेष्टनिघ्नात् । अ-स्मात् । एकवियुक्तया । इष्टस्य । कृत्या । यत् । आप्तम् । सा । कोटिः । स्यात् । सा । पृथक् । इष्टगुणा । भुजोना । कर्णः । भवेत् । इदम् । त्र्यस्रम् । जात्यम् ॥ ४ ॥

अर्थः - १ इष्ट कल्पना करै. और एक भुज कल्पना करै. और इष्ट-को द्विगुणा करके जो अङ्क हो उससे कल्पना कियेहुए भुजको गु-णा करदेय जो अङ्क गुणनेसे हो उनमे इष्टके वर्गमें एक घटाकर जो अङ्क शेष रहे उसका भागदेदेय तब जो अङ्क लब्धि हो वही कोटि होगी. और उसी कोटिको दूसरे स्थानमें लिखकर फिर, कल्पना कि-येहुए इष्टसे गुणा करदेय. और कल्पना कीहुई भुज घटा देय तब जो अङ्क शेष रहै. वही कर्ण होता है. इस प्रकार जात्य त्रिभुज बन जाताहै. तरहँ तरहँके इष्टकल्पना करनेसे अनेक प्रकारका जा-त्यत्रिभुज बनसक्ता है.

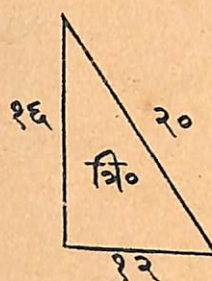
उदाहरणम्.

भुजेद्वादशके यौ यौ कोटिकर्णावनेकधा ॥
प्रकाराभ्यां वद क्षिप्रं तौ तावकरणीगतौ ॥ ३ ॥

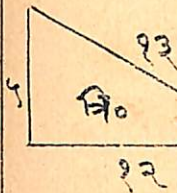
अन्वयः - हेगणक ! । द्वादशके । भुजे । यौ । यौ । कोटिकर्णौ । भवतः । अकरणीगतौ । तौ । तौ । प्रकाराभ्याम् । क्षिप्रम् । अनेकधा । वद ॥ ३ ॥

अर्थः - हेगणक ! जिसक्षेत्रमें भुजका प्रमाण १२ बारह कल्पना कियाहै उस क्षेत्रके अनेक इष्टोंकी कल्पनासे जितने जितने प्रमाणवाले कोटि औ र कर्ण होंगे वह वह अकरणीगत कोटिकर्ण दोनों रीतियोंसे अर्थात् ऊपर कही हुई रीतिसे और आगेकी रीतिसे भी अनेक प्रकार हमसे शीघ्र कहो ॥ ३ ॥

न्यासः इष्टो भुजः १२ इष्टम् २ अनेन द्विगुणेन ४ गुणितो भुजः ४८ इष्ट २ कृत्या ४ एकोनया ३ भक्तो लब्धा कोटिः १६ इयमिष्टगुणा ३२ भुजो १२ना जातः कर्णः २० ॥

त्रिकेनेष्टेन वा कोटिः ९ कर्णः १५

पञ्चकेनवा कोटिः ५ कर्णः १३ इत्यादि।

फैलाव- यहां भुजका प्रमाण १२ कल्पना कियाहै. और कोटि-कर्णका प्रमाण नहीं जानते हैं. इसकारण ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार इष्ट कल्पना किया २ इसकी द्विगुण किया तब ४ चार हुए. इसमें कल्पित भुज १२ को गुणा किया तब ४८ हुए. इसमें इष्टका वर्गकर ४ एक घटाया तब ३ शेष रहे. इनका भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुए. यही कोटिका प्रमाण है. इसी कोटिको इष्ट २ से गुणा किया तब ३२ हुए. इसमें कल्पित भुज १२को घटादिया तब २० शेष रहे. यही कर्णका प्रमाण है.

जब ३ तीनको इष्ट माना तब इष्ट ३ को द्विगुना ६ किया इससे माने हुए भुज १२ को गुणा किया तब ७२ हुए. इसमें इष्ट ३ का वर्गकर १ एक घटाया तब ८ आठ शेष रहे. इनका भाग दिया तब ९ लब्धि हुए. यही कोटिका प्रमाण है. इसी कोटिको इष्ट ३ से गुणा किया तब २७ हुए. इसमें भुज १२ को

घटाया तब १५ शेष रहे. यही कर्णका प्रमाण है.

जब पाँच५को इष्ट माना तब पूर्वोक्त रीतिके अनुसार क्रिया करनेसे कोटिका प्रमाण ५ और कर्णका प्रमाण १३ होताहै. इसप्रकार जितने इष्ट मानोंगे उतनेही अनेक प्रकारके कोटिकर्ण मिलेंगे.

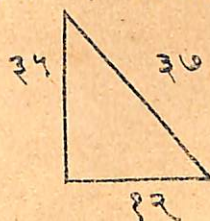
५ १३ त्रि० १२

(इसीकी दूसरी रीति दिखवाते हैं)

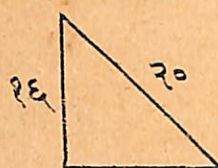
इष्टो भुजस्तत्कृतिरिष्टभक्ता द्विःस्थापितेष्टोनयुतार्द्धिताबा ॥ तौ कोटिकर्णाविति कोटितो वा बाहुश्रुती चाकरणीगते स्तः ॥ ५ ॥

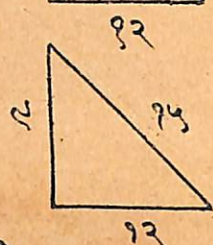
अन्वयः- इष्टः। कल्प्यः। भुजः। कल्प्यः। इष्टभक्ता। तत्कृतिः। द्विःस्थापिता। इष्टोनयुता। ततः। अर्द्धिता। इति। तौ। कोटिकर्णौ। स्तः। वा। कोटितः। अकरणीगते। बाहुश्रुती। च। स्तः ॥

अर्थः- पहले एक इष्ट कल्पना करै. और एक भुजकल्पना करै. कल्पना कियेहुए भुजके वर्गमें इष्टका भाग देय जो लब्धि होय, उसको दो स्थानमें लिखै. एक स्थानमें कल्पित इष्टको जोड देय. और एक स्थानमें घटादेय. फिर आधा करलेय. इसप्रकार कोटि और कर्ण होतेहैं. यदि कोटिसे पूर्वोक्त क्रिया करै. तो भुज और कर्ण अकर्णीगत सिद्ध होतेहैं ॥ ५ ॥

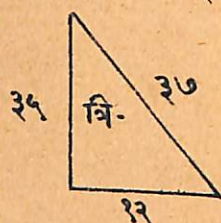
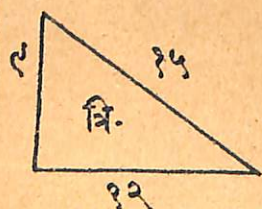
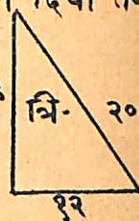
उदाहरण पहला कहाहुआही जानना.

अथद्वितीयप्रकारेणन्यासः इष्टो भुजः १२ अस्य कृतिः १४४ इष्टेन २ भक्तालब्धं ७२ इष्टेन २ ऊना ७० युता ७४ वर्द्धि-

३५ ३७ १२

तौजातौ कोटिकर्णौ ३५ । ३७ ॥

चतुष्टयेनवा

कोटिः १६ कर्णः २०

षट्केनवा

कोटिः ९ कर्णः १५

फैलाव- इष्टकल्पना किया २ इष्ट भुज कल्पना किया १२ कल्पित भुजका वर्ग किया तौ हुए १४४ इसमें इष्ट २ का भाग लिया तौ लब्धि हुए ७२ इसको दो स्थानमें लिखकर एक स्थानमें इष्टको घटादिया तो हुए ७० दूसरे स्थानमें इष्ट जोड दिया तो हुए ७४ इन दोनो स्थानके अङ्कों ७०।७४ को आधा किया तौ ३५।३७ हुए. यही कोटिकर्णका प्रमाण है. अर्थात् कोटिका प्रमाण और कर्णका प्रमाण,सेंतीस ३७ हुआ. तब क्षेत्रका आकार ऐसा हुआ है.

जब चार ४ को इष्टमाना तब ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार इष्ट भुज १२ का वर्ग किया तब १४४ हुए. इसमें इष्ट ४ का भाग दिया तब ३६ लब्धि हुए. इनको दो स्थानमें लिखकर एकस्थानमें इष्ट ४ घटाया और एक स्थानमें जोडा तब ३२।४० हुए. इनको आधा किया तब १६।२० हुए. यही कोटिकर्णका प्रमाण है.

जब छः ६ को इष्टमाना तब भुज १२ बारहके वर्ग १४४ में इष्ट ६ का भाग दिया तब २४ लब्धि हुए. इनको दो स्थानमें लिखकर एक स्थानमें इष्टको घटादिया और एक स्थानमें जोड दिया तब १८।३०

हुए. इनको आधा किया तब ९।१५ हुए. यही कोटि और कर्ण का प्रमाण है.

इसी रीतिसे कोटिका प्रमाण कल्पना करके अनेक प्रकारके भुज कर्ण इष्टके अनेक प्रकार होनेसें होसक्ते हैं.

अथेष्टकर्णात्कोटिभुजानयने करणसूत्रं वृत्तम्.

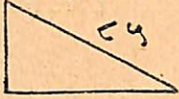
कल्पित कर्णसे कोटि और भुज लानेकी रीति एक श्लोकमें.

इष्टेन निघ्नाद् द्विगुणाच्च कर्णादिष्टस्य कृत्येक युजा यदाप्तम् ॥ कोटिर्भवेत्सा पृथगिष्ट निघ्नं तत्कर्णयोरन्तरमत्रबाहुः ॥ ६ ॥

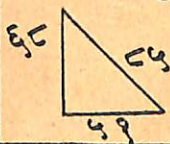
अन्वयः- इष्टेन । निघ्नात् । द्विगुणात् । कर्णात् । एकयुजा । इष्टस्य । कृत्या । यत् । आप्तम् । सा । कोटिः । भवेत् । अत्र । तत्कर्णयोः । अन्तरम् । इष्टनिघ्नम् । पृथक् । बाहुः । स्यात् ॥ ६ ॥

अर्थः- कर्णको दूना कर इष्टसे गुणा करै. जो अङ्क हों उनमें एक युक्त इष्टके वर्गका भाग देय. जो लब्धि हो वही कोटि है. इसी क्षेत्रमें कोटिको इष्टसे गुणाकर जो अङ्क हों उनका और कर्णका अन्तर करनेसे जो शेष रहै वही भुजका प्रमाण होता है. ॥ ६ ॥

उदाहरणम्.

पञ्चाशीतिमिते कर्णे यौ यावकरणीगतौ ॥ स्यातां कोटिभुजौ तौ तौ वद कोविद सत्वरम् ॥ ४ ॥

अन्वयः- हे कोविद! । पञ्चाशीतिमिते । कर्णे । यौ । यौ । कोटिभुजौ । स्याताम् । अकरणीगतौ । तौ । तौ । सत्वरम् । वद ॥ ४ ॥

अर्थः- हेगणक ! जिस क्षेत्र ८५ पचाशी कर्ण है. उस क्षेत्रमें कोटि और भुजकी जो२ संख्या हो वह२ अकरणीगत शीघ्र कहो ॥ ४ ॥

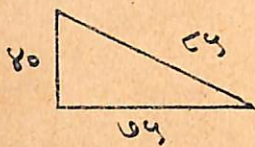
६८ ८५ ५१

न्यासः ॥ कर्णः ८५ अयं द्विगुणः १७० द्विकेनेष्टेनहतः ३४० इष्ट२कृत्या ४ सैकया ५

भक्ते जाता कोटिः ६८ इयमिष्टगुणा १३६ कर्णो ८५ निता जातो भुजः ५१ ॥

४० ८५ ७५ चतुष्केनेष्टेन वा । कोटिः ४० भुजः ७५

फैलाव- इस क्षेत्रमें कर्ण ८५ पचासी मालूम है. अब भुज और कोटि जाननेके वास्ते ऊपरोक्त नियमानुसार कर्ण ८५ को २ दोसे गुणा किया तब १७० हुए. इनको इष्ट २ दोसे गुणा किया तब ३४० हुए. इनमें इष्ट २ दोके वर्ग ४ में १ मिलाकर ५ का भाग दिया तब ६८ अडसठ लब्धि हुए. यही कोटिका प्रमाण है. अब कोटि ६८ को इष्ट २ से गुणा किया तब १३६ हुए. इनमें कर्ण ८५ को घटाया तब ५१ शेष रहे. यही भुजको प्रमाणहै.

६८ ८५ ५१

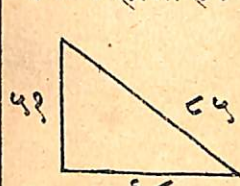
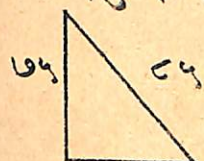
४० ८५ ७५

जब चार ४ को इष्टमाना तब कर्ण ८५ को २ दोसे गुणा करनेसे वही १७० हुए. इनको इष्ट ४ से गुणा किया तब ६८० हुए. इनमें एक १ युक्त इष्ट ४ के वर्ग १७ का भाग दिया तब ४० लब्धि हुए. यही कोटिका प्रमाण है. फिर इसी कोटि ४० को इष्ट ४ से गुणा किया तो १६० हुए इसमें कर्ण ८५ को घटाया तब ७५ शेष रहे. यही भुजका प्रमाण है. इस प्रकार जैसा इष्ट कल्पना किया जायगा वैसा ही क्षेत्रका आकार बदल जायगा. इसकारण इस भेदसे क्षेत्रभी अनेक प्रकारका होगा.

पुनः प्रकारान्तरेण तत्करणसूत्रं वृत्तम्- फिर और रीतिसे कर्णप्रमाण जानकर कोटि और भुज जाननेकी रीति लिखते हैं एक श्लोकमें.

इष्टवर्गेण सैकेन द्विगुणः कर्णोऽथवा हृतः ॥
फलोनः श्रवणः कोटिः फलमिष्टगुणं भुजः ॥ ७ ॥

अन्वयः- द्विगुणः। कर्णः। सैकेन। इष्टवर्गेण। हृतः। कार्य्यः। तदा। फलोनः। श्रवणः। कोटिः। स्यात्। अथवा। इष्टगुणम्। फलम्। भुजः। स्यात् ॥ ७ ॥

अर्थः— कर्णको दो२से गुणा करै तो जो अङ्क हों उनमें एक युक्त इष्टके वर्गका भाग देय जो लब्धि हो उसको कर्णमें घटादे य. जो शेष रहै वही कोटिका प्रमाण होगा. और कर्णको दोसे गुणा कर जो अङ्क हों उनमें एकयुक्त इष्टके वर्गका भागदेनेसे जो लब्धिहो उसइष्टसे गुणा करनेसे जो गुणनफल हो वही भुजका प्रमाण होता है.

५१ ८५ ६८

पूर्वोदाहरणे इसरीतिको पहले उदाहरणमें ही समझना.

कर्णः ८५ अत्र द्विकेनेष्टेन जातौ किल

न्यासः कोटिभुजौ ५१। ६८

चतुष्केणवा। कोटिः ७५ भुजः ४० अत्र दोःकोट्यो र्नामभेदएव केवलं नस्वरूपभेदः ॥

७५ ८५ ४०

फैलाव- जिस क्षेत्रमें कर्णप्रमाण ८५ है. तहां भुज और कोटि जाननेको द्वितीयप्रकारसे कर्ण८५ को द्विगुणा किया तो १७० हुए. इसमें एक युक्त इष्ट२के वर्ग५का भाग दिया तब ३४ लब्धि हुए. इनको कर्ण ८५में घटाया तब ५१ शेष रहे. यही कोटिका प्रमाण है.। उसी लब्धि ३४को इष्ट२सेगुणा किया तब यह ६८ भुजका प्रमाण मालूम हुआ. तब यह क्षेत्र आकार हुवा. ५१ ८५ ६८

जब ४ चारको इष्ट माना तब पूर्वोक्त गणित करनेसें कोटि ७५ प्रमाण हुआ. और ४० भुज प्रमाण हुआ. अब यहां यह शंका होतीहै कि,

पहली रीतिके अनुसार ४ चार इष्ट मानकर कर्णप्रमाण ८५ होनेपर कोटिप्रमाण ४० और भुजप्रमाण ७५ होता था. और इसी रीतिसे कोटिप्रमाण ७५ और भुजप्रमाण ४० होगया. अर्थात् पहली रीतिसे अत्यन्त विरुद्ध होगया. तहां यह उत्तर है कि, कोटि और भुजमें नाम मात्रकाही भेदहै. स्वरूपका कुछ भेद है नहीं.

अथेष्टाभ्यां भुजकोटिकर्णानयने करणसूत्रंवृत्तम्.

दो इष्ट मानकर भुज. कोटि. कर्ण तीनो जाननेकी रीति एक श्लोकमें.

इष्टयो राहतिर्द्विघ्नी कोटिर्वर्गान्तरं भुजः ।
कृतियोगस्तयोरेवं कर्णश्चाकरणीगतः ॥ ८ ॥

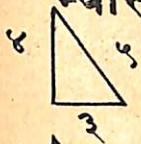
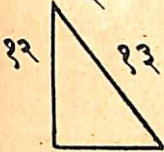
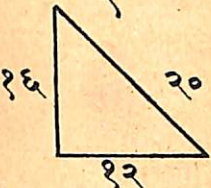
अन्वयः- द्विघ्नी । इष्टयोः । आहतिः । कोटिः । स्यात् । वर्गान्तरम् । भुजः । स्यात् । एवम् । तयोः । कृतियोगः । अकरणीगतः । कर्णः । च । स्यात् ॥ ८ ॥

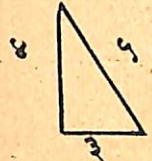
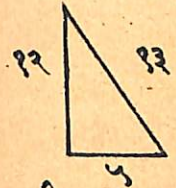
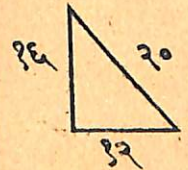
अर्थः— दोनों इष्टोंको परस्पर गुणा करकै दो२से गुणा करै. तब कोटिप्रमाण मालूम होताहै. दोनों इष्टोंका वर्गकर अन्तर करनेसे जो शेष रहे. वह भुजका प्रमाण होताहै. दोनों इष्टोंके वर्गका योग करनेसें जो अङ्क हों वह अकरणीगत कर्णका प्रमाण होताहै. ८

उदाहरणम्.

यैर्यैस्त्र्यस्त्रं भवेज्जात्यं कोटिदोःश्रवणैः सखे ।
त्रीनप्यविदितानेतान् क्षिप्रं ब्रूहि विचक्षण ! ॥ ५ ॥

अन्वयः- हेविचक्षण ! । सखे ! । यैः । यैः । कोटिदोःश्रवणैः जात्यम् । त्र्यस्त्रम् । भवेत् । अविदितान् । एतान् । त्रीन् । अपि । क्षिप्रम् । ब्रूहि ॥ ५ ॥

अर्थः- हे चतुर मित्र! जिन जिन कोटि भुज कर्णसे जात्य त्र्यस्त्र बने. उनको बिना जानेही तीनोंका प्रमाण शीघ्र कहो॥ ५ ॥

न्यासः　अत्रेष्टे २।१ आभ्यां कोटिभुजकर्णाः ४।३।५

अथवेष्टे २।३ आभ्यां कोटिभुजकर्णाः १२।५।१३

अथवेष्टे २।४ आभ्यांकोटिभुजकर्णाः १६।१२।२० एवमन्यत्रानेकधा.

फैलाव- दो २ और १ एक इष्ट जानकर कोटि, भुज, कर्ण जाननेके लिये ऊपरोक्त रीतिके अनुसार दोनों इष्टोंका परस्पर गुण किया तब २ दो हुआ. इसको दो२से गुणा किया तब ४ गुणनफल हुआ. यही कोटिप्रमाण है. फिर दोनों इष्टोंके वर्ग ४।१ का अंतर किया तब ३ तीन शेष रहे. यही भुजका प्रमाण है. तदनन्तर दोनों इष्टोंके वर्ग ४।१ का योग किया तब ५ पांच हुए यही अकरणीगत कर्णका प्रमाण हुआ.

जब २।३ को इष्टमाना तब पूर्वोक्त रीतिसे दोनो इष्टोंकी परस्पर आहति करी. तब ६ हुए. इनको २ दोसे गुणा किया तब बारह १२ हुए. यही कोटिका प्रमाण है. फिर दोनों इष्टोंके ४।९ वर्गका अन्तर किया तब ५ शेष रहे. यही भुजका प्रमाण है. तदनन्तर दोनों इष्टोंके वर्ग ४।९ का योग किया तब १३ हुए. यही कोटिका प्रमाण है.

जब २।४ को इष्ट माना तब पूर्वोक्त रीतिसें दोनों इष्टोंकी परस्पर आहति करी तब ८ हुए. इनको दो२सें गुणा किया तब १६ हुए. यही कोटिका प्रमाण है. फिर

दोनों इष्टोंके वर्गका ४ । १६ अन्तर किया तब १२ शेष बचे. यही भुजका प्रमाण है. तदनन्तर दोनों इष्टोंके वर्ग ४ । १६का योग किया तब २० बीस हुए. यही अकरणीगत कर्णका प्रमाण है. इसी प्रकार जितने इष्ट मानोगे उतनेही अनेक प्रकारके क्षेत्रोंके आकार होंगे.

कर्णकोटियुतौ भुजे च ज्ञाते पृथक्करणसूत्रं वृत्तम्.

कर्ण और कोटिका योग और भुज जानकर कर्ण और कोटिके पृथक् पृथक् प्रमाण जाननेकी रीति एकश्लोकमें.

वंशाग्रमूलान्तरभूमिवर्गो वंशोद्धृतस्तेन पृथग्युतोनौ ॥
वंशौ तदर्द्धे भवतः क्रमेण वंशस्य खण्डे श्रुतिकोटिरूपे ९

अन्वयः- वंशाग्रमूलान्तर भूमिवर्गः । वंशोद्धृतः । कार्य्यः । तेन । वंशौ । पृथग्युतोनौ । कार्य्यौ । तदर्द्धे । वंशस्य । खण्डे । क्रमेण । श्रुतिकोटिरूपे । भवतः ॥ ९ ॥

अर्थः- बांसके अग्रभाग और मूल (जड) भागके मध्यकी पृथ्वीका जो प्रमाण हो. उसका वर्ग करनेसे जो अङ्क हों उनमें बांसके प्रमाण अर्थात् कर्णकोटिके योगका भाग देनेसे जो लब्धि हो उसको कर्णकोटिके योगमें अर्थात् बांसके प्रमाणमें एक स्थानमें जोडै. और एक स्थानमें घटावे. फिर उन दोनोंका आधा आधा करै. तब क्रमसे कर्ण और कोटिका प्रमाण मालूम होता है.॥ ९

उदाहरणम्.

यदि समभुवि वेणुर्द्वित्रिपाणिप्रमाणो गणक पवनवेगादेकदेशे स भग्नः ॥ भुवि नृपमितहस्तेष्वङ्ग लग्नं तदग्रं कथय कतिषु मूलादेष भग्नः करेषु ॥ ६ ॥

अन्वयः- हेगणक! । हे अङ्ग । यः । द्वित्रिपाणिप्रमाणः । वेणुः । भुवि । निखातः । सः । यदि । पवनवेगात् । भग्नः । तर्हि ।

तदग्रम् । भुवि । नृपमितहस्तेषु । लग्नम् । तदा । कथय । ए-
षः । मूलात् । कतिषु । करेषु । भग्नः ॥ ६ ॥

अर्थः- हे प्रिय, गणक ! जो बाँस ३२ हाथका पृथ्वीमें गढा है. वह यदि वायुके वेगसे एक जगह टूटा तौ उसका अग्रभाग पृथिवीमें १६ हाथपर जाके लगा तौ कहो यह वांस जडसे कितने हाथ ऊ-पर टूटा? ॥ ६ ॥

न्यासः ३२, २०, १२, १६

वंशाग्रमूलान्तरभूमिः १६ वंशः ३२
सएवकोटिकर्णयुतिः ३२ । भुजः १६
जाते ऊर्ध्वाधः खण्डे २० । १२ ॥

फैलाव- यहां वंशके अग्रभाग और मूलभागके मध्यभूमिका प्रमाण १६ सो लहही भुजप्रमाण है. और वांसका प्रमाण ३२ ही कोटिकर्णका योग है. अब यहां कोटिकर्ण अलग २ जाननेके अर्थ ऊपरोक्त रीतिके अनुसार वांसके अग्रभाग और मूलके मध्यकी भूमिके प्रमाण अर्थात् भुज १६ का वर्ग किया तब २५६ हुए. इ-नमें कर्णकोटिके योग अर्थात् वंशके प्रमाण ३२ का भाग दिया तब ८ आठ लब्धि हुए. इनको कर्णकोटिके योग ३२ में एक स्था-नमें जोडा और एक स्थानमें घटाया तब ४० । २४ हुए. इनको अ-लग २ आधा आधा किया तब क्रमसे कर्ण और कोटिका प्रमाण २० । १२ हुए. अर्थात् कर्णका प्रमाण २० और कोटिका प्रमाण १२ हुआ. आशय यह है कि; वह वांस जडसे १२ हाथ ऊपर टूटा. अर्थात् वंशके अग्रभागके और मूलभागके मध्यकी भूमिका प्रमाण तो हुआ भुज और जडसे टूटनेके स्थान तक हुवा कोटिका प्रमाण औ टूटनेके स्थानसें अग्रभागपर्य्यन्त हुवा

३२, २०, १२, १६

कर्णका प्रमाण.

बाहुकर्णयोगे दृष्टे कोट्यां चाज्ञातायां पृथक्कर पासूत्रं वृत्तम्- भुजकर्णका योग और कोटिका प्रमाण जानकर भुज और कर्णका प्रमाण अलग अलग जाननेकी रीति.

स्तम्भस्य वर्गोऽहिबिलान्तरेण भक्तः फलं व्याल बिलान्तरालात् ॥ शोध्यं तदर्द्धप्रमितैः करैः स्याद्बिलाग्रतो व्यालकलापि योगः ॥ ७ ॥

अन्वयः- स्तम्भस्य । वर्गः । अहिबिलान्तरेण । भक्तः । तदा । यत् । फलम् । तत् । व्यालबिलान्तरालात् । शोध्यम् । तदर्द्ध-प्रमितैः । करैः । बिलाग्रतः । व्यालकलापियोगः । स्यात् ॥

अर्थः- स्तंभके प्रमाणका वर्ग करै जो अङ्क हों उनमें सर्पके बिलके अन्तरका भाग देय. तब जो फल हो उससे सर्प और बिलके अन्तरमें घटादेय. जो शेष रहै, उसका आधा करलेय, तब जो अङ्क रहै. उतनेही हाथ बिलसे आगे साँप और मोरका योग होगा. ॥ ७ ॥

उदाहरणम्.

अस्ति स्तम्भतले बिलं तदुपरि क्रीडाशिखण्डी स्थितः स्तम्भे हस्तनवोच्छ्रिते त्रिगुणितं स्तम्भप्रमाणान्तरे ॥ दृष्ट्वाऽहिं बिलमाव्रजंतमपतत्तिर्य्यक् स तस्योपरि क्षिप्रं ब्रूहि तयोर्बिलात्कतिमितैः साम्येन गत्योर्युतिः ॥ ७ ॥

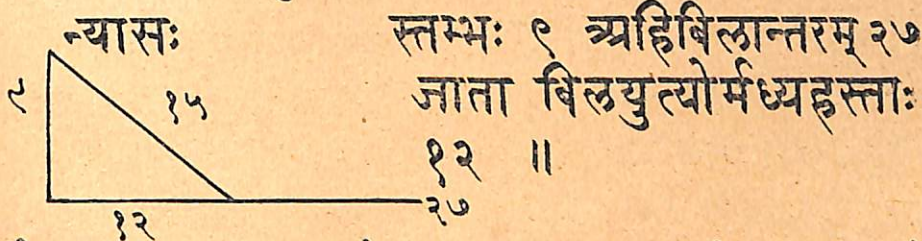
अन्वयः- स्तम्भतले । बिलम् । अस्ति । तदुपरि । क्रीडाशिखंडी । स्थितः । हस्तनवोच्छ्रिते । स्तम्भे । स्थितः । सः । त्रिगुणितस्तम्भप्रमाणान्तरे । बिलम् । आव्रजंतम् । अहिम् । दृष्ट्वा । तस्य ।

उपरि । तिर्य्यक् । अपतत् । तर्हि । तयोः । बिलात् । कतिमितेः । साम्येन । गत्योः । युतिः । जाता । इति । क्षिप्रम् । ब्रूहि ७

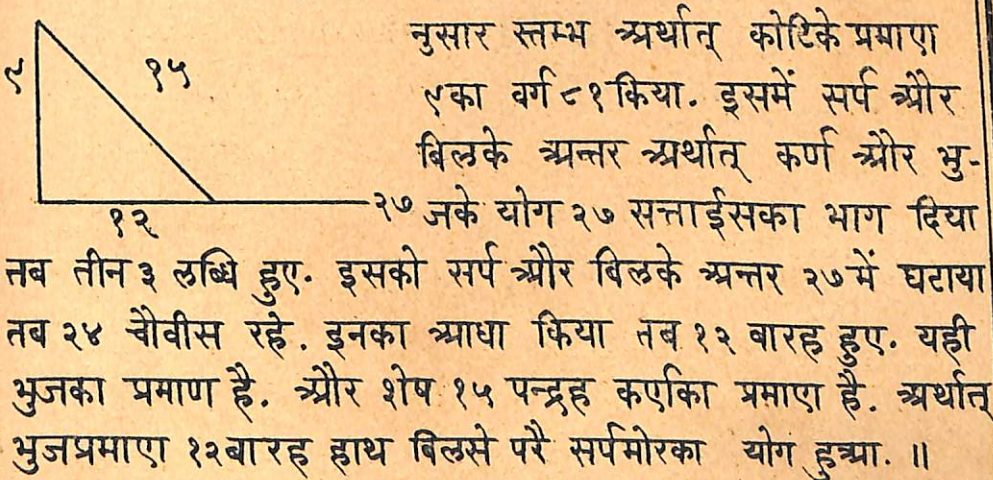
अर्थः – एक स्तम्भ था. उसके नीचे सांपको बिल (भट्टा) था. स्तम्भपर एक मोर नाँच रहाथा. जिस स्तम्भपर मोर नाचरहा था. वह नौ ९ हाथ ऊंचा था. और उससे सताईस हाथ दूरसे अपने बिलमेंको सांप दौडा हुआआरहा था. उस समय स्तम्भपर बैठेहुए मोरने देखा कि सर्प आरहा है. सो उसी समय स्तम्भपरसे उडा और उस सर्पके ऊपरके तिरछा होकर अर्थात् कर्णगतिसे गिरा. तो कहो कि बिलसे कितने हाथपर जाके मोर और सर्पका योग हुआ. ॥ ७ ॥

न्यासः

९ १५ २७ १२

स्तम्भः ९ अहिबिलान्तरम् २७
जाता बिलयुत्योर्मध्यहस्ताः
१२ ॥

फैलाव- इस उदाहरणमें ९ हाथ ऊंचा स्तम्भ तो कोटि है. और सर्पबिलका अन्तर २७ सताईस भुजकर्णका योग है. अब भुज और कर्णका प्रमाण अलग२ जाननेके अर्थ ऊपरोक्त नियमानुसार स्तम्भ अर्थात् कोटिके प्रमाण ९का वर्ग ८१ किया. इसमें सर्प और बिलके अन्तर अर्थात् कर्ण और भुजके योग २७ सत्ताईसका भाग दिया

९ १५ २७ १२

तब तीन ३ लब्धि हुए. इसको सर्प और बिलके अन्तर २७में घटाया तब २४ चौवीस रहे. इनका आधा किया तब १२ बारह हुए. यही भुजका प्रमाण है. और शेष १५ पन्द्रह कर्णका प्रमाण है. अर्थात् भुजप्रमाण १२बारह हाथ बिलसे परे सर्पमोरका योग हुआ. ॥

कोटिकर्णान्तरे भुजेच दृष्टे पृथक्करणसूत्रं वृत्तम्.

कोटिकर्णका योग और भुजप्रमाण जानकर कोटि और कर्णका अलग २ प्रमाण जाननेकी रीति एकश्लोकमें लिखतेहैं.

भुजाद्वर्गितात्कोटिकर्णान्तराप्तं द्विधा कोटिकर्णान्तरेणोनयुक्तम् । तदर्द्धे क्रमात्कोटिकर्णौ भवेतामिदं धीमताऽऽवेद्य सर्वत्र योज्यम् ॥ ११ ॥

अन्वयः- वर्गितात् । भुजात् । कोटिकर्णान्तराप्तम् । द्विधा । कोटिकर्णान्तरेण । ऊनयुक्तम् । कार्य्यम् । तदर्द्धे । क्रमात् । कोटिकर्णौ । भवेताम् । धीमता । इदम् । आवेद्य । सर्वत्र । योज्यम् ॥ ११ ॥

अर्थः- भुजका वर्ग करके कोटिकर्णके अन्तरका भाग देय. जो फल आवै उसे दो स्थानमें लिखै. एक स्थानमें कोटिकर्णका अन्तर घटादेय. और एक स्थानमें जोड देय. फिर दोनोंको आधा करलेय. तब क्रमसे कोटि और कर्ण होतेहै. बुद्धिमान् विचार पूर्वक इस बातको सबजगह सब प्रकारके उदाहरणोंमें इसरीतिसे काम करै. ॥ ११ ॥

सखे! पद्मतन्मज्जनस्थानमध्यं भुजः कोटिकर्णान्तरं पद्मदृश्यम् ॥ नलः कोटिरेतन्मितंस्याद्यदम्भो वदैवं समानीय पानीयमानम् ॥ १२ ॥

अन्वयः- हे सखे! । अत्र । पद्मतन्मज्जनस्थानमध्यम् । भुजः । दृश्यम् । पद्म । कोटिकर्णान्तरम् । नलः । कोटिः । एवम् । एतन्मितं । यत् । अम्भः । तत् । पानीयमानम् । समानीय । वद ॥ १२ ॥

अर्थः- हे मित्र! यहांके उदाहरणमें पद्म और उसके डूबनेके स्थानका मध्य भुज है । और दृश्य कमल कोटिकर्णका अन्तर है. पद्मकी नाल कोटि है. तो कोटिकी नापका जो जल है उसका प्रमाण कहो. कितना गहरा है? ॥ १२ ॥

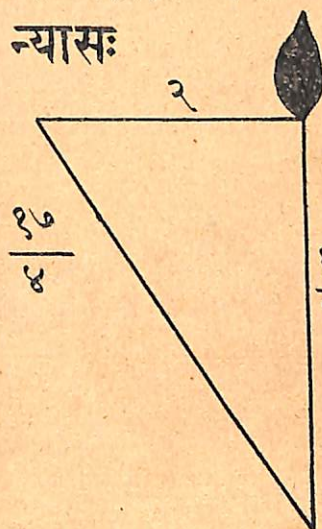
उदाहरणम्.

चक्रक्रौञ्चाकुलितसलिले क्वाऽपि दृष्टं तडागे
तोयादूर्ध्वं कमलकलिकाग्रं वितस्तिप्रमाणम् ॥
मन्दंमन्दं चलितमनिलेनाहतं हस्तयुग्मे
तस्मिन्मग्नं गणक! कथय क्षिप्रमम्भःप्रमाणम् ॥ ८॥

अन्वयः- चक्रक्रौञ्चाकुलितसलिले । क्व । अपि । तडागे । तोयात् । ऊर्ध्वम् । वितस्तिप्रमाणम् । कमलकलिकाग्रम् । दृष्टम् । तत् । मन्दम् । मन्दम् । चलितपवनेन । आहतम् सत् । तस्मिन् । हस्तयुग्मे । मग्नम् । तर्हि । हे गणक! । अम्भःप्रमाणम् । क्षिप्रम् । कथय ॥ ८ ॥

अर्थः- किसी तालावमें चकवीचकवा हंस आदिपक्षियोंसे जल शोभित होरहाथा. और उस तालावमें जलसे ऊपर एक वितस्तका कमलकी कलिका अग्रभाग दीखरहाथा. इतनेहीमें चलीजो मन्द मन्द पवन सो उसी क्षण वह कमलकी कली दो२ हाथ जलके भीतर जाकर डूबगई. तो हेगणितके जाननेवाले! कहो उस तालावमें कितना गहरा जल है? ॥ ८ ॥

न्यासः

(आकृति: ऊपर भुज २, कलिका $\frac{1}{2}$, कर्ण $\frac{17}{4}$, कोटि $\frac{15}{4}$)

कोटिकर्णान्तरम् $\frac{1}{2}$ भुजः २ लब्धं जलगाम्भीर्यम् $\frac{15}{4}$ इयं कोटिः । इयमेव कलिकामानयुता । जातः कर्णः $\frac{17}{4}$

फैलाव- यहां भुजप्रमाण २ का वर्ग किया तो ४ हुए. इसमें कोटि-कर्णान्तर अर्थात् कलिकाके प्रमाण $\frac{1}{2}$ का भाग दिया. $\frac{1}{2}$ $\frac{4}{1}$ = $\frac{2}{1}$ $\frac{8}{1}$ = $\frac{8}{1}$ तब ८ आठ लब्धि हुए. इनमें कोटिकर्णान्तरको एक-स्थानमें घटाया और एक स्थानमें जोडा.

२ भु. $\frac{1}{2}$ को. $\frac{15}{4}$ कर्ण. $\frac{17}{4}$

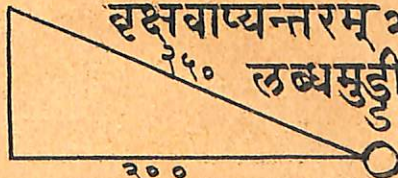
घटाया	जोडा.
$\frac{8}{1}-\frac{1}{2}-\frac{16}{2}-\frac{1}{2}=\frac{15}{2}$	$\frac{8}{1}\times\frac{1}{2}=\frac{16}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{17}{2}$

तब $\frac{15}{2}$ $\frac{17}{2}$ क्रमसे हुए. इनको आधा किया तो क्रमसे $\frac{15}{4}$ $\frac{17}{4}$ कोटि कर्णका प्रमाण हुआ. यहाँ जलकी गहराईका प्रश्न था. सो जो कोटिका मान $\frac{15}{4}$ आयाहै वही गहराई है.

कोट्येकदेशेन युते कर्णे भुजेच दृष्टे कोटि कर्णज्ञानाय करणसूत्रंवृत्तम्- कोटिके कुछ भागसे युक्त कर्ण और भुज जानकर कोटिकर्णका रूप जाननेकी रीति एक श्लोकमें.

द्विनिघ्नतालोच्छ्रितिसंयुतंयत्सरोन्तरंतेनविभाजितायाः ॥ तालोच्छ्रितेस्तालसरोन्तरघ्न्या उड्डीयमानं खलु लभ्यतेतत् ॥ १३ ॥

अन्वयः- यत् । द्विनिघ्नतालोच्छ्रितिसंयुतम् । सरोन्तरम् । तेन । विभाजितायाः । तालसरोऽन्तरघ्न्याः । तालोच्छ्रितेः । यत् । मानम् । खलु । तत् । उड्डीय । लभ्यते ॥ १३ ॥

अर्थः- तालके वृक्षकी ऊंचाईको दोसे गुणा करै. जो गुणनफल हो उसमें वृक्ष और तालावके अन्तरको जोड देय तब जो अङ्क हों उनका वृक्ष और तालावके अन्तरसे गुणीहुई वृक्षकी उंचाईमें भागदेय तब जो फल हो वही कूदनेका प्रमाण होगा. अर्थात् जो कुछ जाना हुआ कोटिका भाग है उसे भुजसे गुणा करै. जो गुणान फल हो उसमें जानेहुए द्विगुणित कोटिके एक

देश और भुज इनके योग देय तब जो लब्धि हो, वह वह कोटिका खण्ड है. जो कि कर्णके साथ मिलाथा. और उस खण्डको यदि योगमें घटादेय तब कर्णका प्रमाण मालूम होताहै. ॥ १३ ॥

उदाहरणम्.

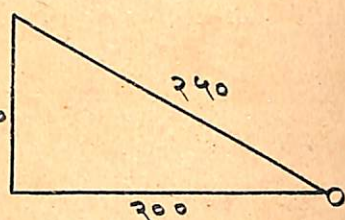
वृक्षाद्धस्तशतोच्छ्रयाच्छतयुगे वापीं कपिः
कोऽप्ययादुत्तीर्य्याथ परोद्रुतं श्रुतिपथेनोड्डीय
किञ्चिद्द्रुमात् ॥ जातैवं समता तयोर्यदि गता
वुड्डीयमानं कियद्विद्वन्! चेत्सुपरिश्रमोऽस्ति
गणिते क्षिप्रं तदाचक्ष्व मे ॥ ९ ॥

अन्वयः- कः । अपि । कपिः । हस्तशतोच्छ्रयात् । वृक्षात् । उत्तीर्य्य । शतयुगे । वापीम् । अयात् । अथ । परः । द्रुतम् । द्रुमात् । किञ्चित् । उड्डीय । श्रुतिपथेन । अयात् । यदि । एवम् । तयोः । गतौ । समता । तर्हि । हे विद्वन् ! । चेत् । गणिते । सुपरिश्रमः । अस्ति । तर्हि । उड्डीयमानम् । कियत् । तत् । मे । क्षिप्रम् । आचक्ष्व ॥ ९ ॥

अर्थः- को बन्दर सो १०० हाथ ऊंचे वृक्षसे उतरकर २०० दोसौ हाथ दूरपर किसी बावडीमें जल पीनेको गया. इसके बाद दूसरा भी जो कि वृक्षऊपर बैठाथा उसी समय वृक्षपैसे कूदकर कर्णमार्गसे बावडीको गया. इसप्रकार यदि उन दोनो बन्दरोंको तुल्य मार्ग चलना पडा. हे विद्वन्। यदि गणितशास्त्रमें चतुरहो, और कुछ परिश्रम किया हो तो मुझको शीघ्र कहो. कि वह दूसरा वानर जो कि कूद कर गयाथा वह कितना ऊपरको उच्छलके बावडीपर गया ? ॥ ९ ॥

न्यासः वृक्षवाप्यन्तरम् २०० । वृक्षोच्छ्रायः १०० । लब्धमुड्डीयमानं ५० कोटिः १५० कर्णः २५० । भुजः २०० ॥

फैलाव – यहाँ जो सौ १०० हाथ लम्बा वृक्ष है वह तो कोटि-का जाना हुआ भाग है. वृक्ष और बावडीका अन्तर २०० भुज है. दोनों वानरोंको तुल्यही मार्ग जाना पडा. इस कर्ण और कोटिके एकदेश-का योग ३०० हाथ है. यहां ऊपरोक्त नियमानुसार वृक्षकी ऊंचाई अर्थात्

जानेहुए कोटिके एकदेश १०० को दोसे गुणा किया तब २०० हुए. इसमें भुज अर्थात् वृक्ष और बावडीके अन्तर २०० को जोडा तब ४०० हुए. इनका जानेहुए कोटिके एकदेश १०० को भुज २०० से गुणा किये हुए २०००० अङ्कोंमें भाग दिया तब ५० लब्धि हुए. यही कोटिके उस भाग प्रमाण है. जो कि कर्ण मिला हुआ था और इतना ५० ही ऊपरको कूदकर दूसरा वानर बावडीपर पहुंचा इसको योगमें घटा देनेसे कर्णका प्रमाण २५० मालूम होताहै. और कोटिके ज्ञातभाग १०० में मिला देनेसे पूरा कोटिका प्रमाण १५० मालूम होताहै.

भुजकोट्योर्योगे कर्णे च ज्ञाते पृथक्करणसूत्रं वृत्तं.

भुज और कोटिका योग तथा कर्ण जानकर भुज और कोटिको अलग अलग जाननेकी रीति एक श्लोकमें.—

कर्णस्य वर्गाद्द्विगुणाद्विशोध्यो दोः कोटियोगः स्वगुणोऽस्य मूलम् ॥ योगो द्विधा मूलविहीनयुक्तः स्यातां तदर्द्धे भुजकोटिमाने ॥ १४ ॥

अन्वयः – द्विगुणात् । कर्णस्य । वर्गात् । स्वगुणः । दोःकोटियोगः । विशोध्यः । अस्य । मूलम् । ग्राह्यम् । योगः । द्विधा । मूलविहीनयुक्तः । कार्य्यः । तदर्द्धे । भुजकोटिमाने । स्याताम् ॥ १४ ॥

अर्थः – कर्णके वर्गको दोसे गुणा करे तब जो अङ्क हों उनमें

भुज और कोटिके योगका वर्ग घटादेय जो शेष रहै उसका मूल लेय. भुजकोटिके योगको दो स्थानमें लिखै. एक स्थानमें पहले लिया हुआ मूल घटादेय. और एक स्थानमें जोड देय. फिर दोनो स्थानके घटायेहुए और जोडेहुए अङ्कोंको आधा कर लेय. तब भुज और कोटिके प्रमाण होतेहैं. ॥ १४ ॥

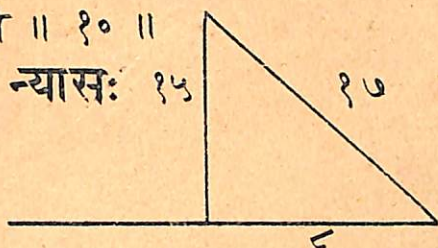
उदाहरणम्.

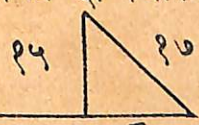
दशसप्ताधिकः कर्णस्त्र्यधिका विंशतिः सखे ! ॥
भुजकोटियुतिर्यत्र तत्र ते मे पृथग्वद ॥ १० ॥

अन्वयः- हे सखे ! । यत्र । दशसप्ताधिकः । कर्णः । त्र्यधिका । विंशतिः । भुजकोटियुतिः । तत्र । ते । मे । पृथक् । वद ॥ १० ॥

अर्थः- हेमित्र ! जहां कर्णका प्रमाण १७ है. और भुजकोटिका योग २३ तेईश है. तहां भुज और कोटिका प्रमाण अलगअलग कहो ॥ १० ॥

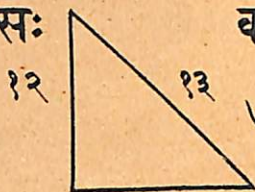
न्यासः १५ । १७ । ८ । २३

कर्णः १७ दोः कोटियोगः २३ जाते भुजकोटी ५ । १२ ॥

फैलाव- यहाँ कर्ण १७ है. और भुजकोटि योग २३ है. यहां भुजकोटिका अलग२ प्रमाण जाननेके अर्थ ऊपरोक्त नियमानुसार कर्ण १७ का वर्ग किया. २८९ इसको दोसे गुणा किया तब ५७८ हुए. इसमें भुजकोटिके योग २३ का वर्ग ५२९ घटाया तब ४९ बाकी रहे इन ४९ का मूल लिया तब ७ मिले. फिर भुजकोटियोगको दो स्थानमें लिखा. एक स्थान पहले लियाहुआ मूल ७ घटाया और एक स्थानमें जोडा तब १६।३० हुए. इनको आधा किया तब क्रमसे भुज और कोटिका प्रमाण ८।१५ हुआ. अर्थात्

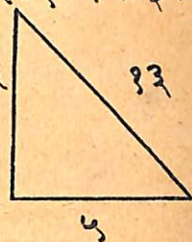
(१५ । १७ । ८ । २३)

भुजका प्रमाण ८ और कोटिका १५ हुआ. ॥ १० ॥

उदा० { **दोः कोट्योरन्तरं शैलाः कर्णो यत्र त्रयोदश ।**
भुजकोटी पृथक्तत्र वदाऽऽशु गणकोत्तम ॥ ११ ॥

अन्वयः- हे गणकोत्तम! यत्र । शैलाः । भुजकोट्योः । अन्तरम् । त्रयोदश । कर्णः । तत्र । भुजकोटी । पृथक् । आशु । वद ॥ ११ ॥

अर्थः— हे गणितशास्त्रको अच्छा जाननेवाले ! जहां भुजकोटि का अन्तर ७ सातहै. और कर्ण १३ तेरह है. तहां भुजकोटि अलग अलग शीघ्र कहो ॥ ११ ॥

न्यासः (त्रिभुज: १२, १३, ५) **कर्णः १३ भुजकोट्योरन्तरम् ७ लब्धे भुजकोटी ५ । १२**

फैलाव- कर्ण १३ के वर्ग १६९ को दूना किया तब ३३८ हुए. इनमें भुजकोटिके अन्तर ७ का वर्ग ४९ घटाया तब २८९ बचे. इनका मूल लिया तब १७ मिले. इसमें अन्तरको एक स्थानमें घटाया और एक स्थानमें जोडा तब १०।२४ हुए. इनको आधा किया तब क्रमसे भुजकोटिका प्रमाण ५।१२ हुए.

(त्रिभुज: १२, १३, ५)

लम्बावबाधाज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्- लम्ब और अवबाधा जाननेकी रीति एक श्लोकमें ॥

अन्योन्यमूलाग्रगसूत्रयोगाद्वेण्वोर्वधे योगहृते च लम्बः ॥ वंशौ स्वयोगेनहृतावभीष्टभूघ्नौच लम्बोभयतः कुखण्डे ॥ १५ ॥

अन्वयः- अन्योन्यमूलाग्रगसूत्रयोगात् । वेण्वोः । वधे । कृते । योगहृतेच । लम्बः । स्यात् । वंशौ । स्वयोगेनहृतौ । अभीष्टभूघ्नौ

च । लम्बोभयतः । कुखण्डे । स्याताम् ॥ १५ ॥

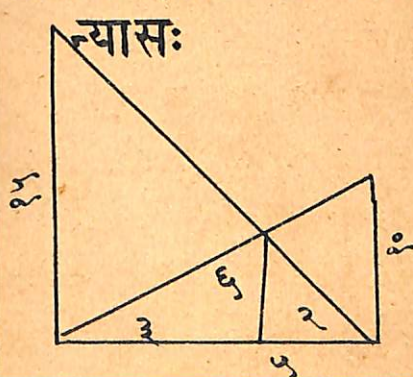
अर्थः- दोनों वांसोंकी ऊंचाईकी परस्पर घात करै. फिर इसी घातमें दोनों वांसोंकी ऊंचाईके योगका भाग देय जो लब्धि हो वही लम्बका प्रमाण होताहै. दोनों वांसोंकी ऊंचाईको अलग अलग उनही वांसोंकी भूमिसे गुणा करै. जो गुणनफल हो, उसमें ऊंचाईके योगका भाग लेनेसे जो लब्धि हों वह अपनी अपनी की अबाधा मालूम होतीहै. १५

उदाहरणम्.

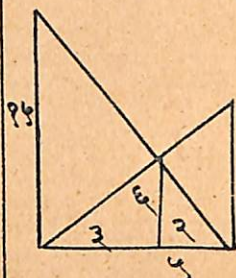
पञ्चदशदशकरोच्छ्रायवेण्वोरज्ञातमध्यभूमिकयोः ॥ इतरेतरमूलाग्रगसूत्रयुते लम्बमानमाचक्ष्व ॥ १२ ॥

अन्वयः- हेगणक! । अज्ञातमध्यभूमिकयोः । पञ्चदशदशकरोच्छ्रायवेण्वोः । इतरेतरमूलाग्रगसूत्रयुते । लम्बमानम् । आचक्ष्व ॥ १२॥

हेगणितप्रवीण! एक १५ पन्द्रह हाथ लम्बा और दूसरा दश हाथ लम्बा यहदो वांस कुछ अन्तरसे पृथ्वीमें खडे किये. यह नहिं जानते कि कितने अन्तरसे खडे कियेथे. उन दोनों वांसोकोसूत बांधकर एक मूलमें बांधकर दूसरेकी अग्रभागमें बांधा. और दूसरेकी जडमें बांधकर पहलेके अग्रभागमें बांधा तो कहो कि जहां दोनो सूतोंका मेल हुआ. वहांसे पृथ्वीतक यदि लम्ब (रेखा) डाला जाय तो इस लम्बका क्या प्रमाण होगा? ॥ १२ ॥

न्यासः

वंशौ १५।१० जातो लम्बः ६ वंशान्तरभूमिः ५ अत्र जाते भूखण्डे ३।२ अथवा भूः १० खण्डे ६।४ वा भूः २० खण्डे १२।८ एवंसर्वत्र लम्बः सएव यद्यत्रभूमितुल्येभुजेवंशः -

कोटिस्तदा भूखण्डेन किमिति त्रैराशिकेन सर्वत्रप्रतीतिः ॥

फैलाव- ऊपरोक्त लम्ब वहहैजो कि, दोनो वांसोंके मूलसे अग्र भागपर्यन्त एकका दूसरेमें सूत्र बांधनेसे जहाँ सूत्रोंका मेल होताहै वहांसे पृथ्वीतक जो अन्तर है उसपर रेखा डाली जाती है. और अवबाधा वह है कि, जो लम्बके इधर उधर दोनों तरफकी पृथ्वीहै. उसी लम्ब और आबाधाके जाननेके निमित्त ऊपरोक्त नियमानुसार दोनों वांसोंके प्रमाण १५।१० का परस्पर घात किया तब १५० हुए. इनमें वांसोंके योग २५ का भाग दिया तब ६ लब्धि हुये. यही सूत्रोंके योगसे पृथ्वीतक जो लम्ब डाला है उसका प्रमाण है. और उन वांसोंके बीचमें भूमि पांच ५ मानी तो इसी भूमिको पहले वांस १५से गुणा किया तब ७५ हुए. इसमें दोनों वांसोंके योग २५ का भाग लेनेसे ३ लब्धि हुए. यही बडे वांसकी ओरकी आबाधा है. फिर उसी पांचको दूसरे वांस १०से गुणा किया तब ५० हुए. इसमें भी दोनो वांसके योग २५ का भाग दिया तब २ लब्धि हुए. यही दूसरे छोटे वांसकी आबाधा हुई. ॥

जब दश १० को मध्यभूमि कल्पना किया तब उक्त रीतिके अनुसार बडे वांसकी ओरकी आबाधा ६ हुई. और छोटे वांसके ओर की आबाधा ४ हुई. इसी प्रकार १५ को मध्यकी भूमि माना. तो क्रमसे १२।८ दोनो आबाधा हुई. भूमि चाहे तितनी मानो पर लंब वही ६ मिलेगा. जब यहां भूमितुल्य भुज माना और वंशतुल्य माना तब त्रैराशिकसेंही सर्वत्र प्रतीति होसक्ती है जैसेकि ५ भूमिपर वांस कोटि मिलतीहै. तो आबाधापर क्या कोटि मिलेगी? इसप्रकार दोनों ओरसे वही लम्ब आता है.

अथक्षेत्रलक्षणसूत्रम्- अब क्षेत्रका लक्षण लिखतेहैं.

धृष्टोद्दिष्टमृजुभुजं क्षेत्रं यत्रैकबाहुतः स्वल्पा ।
तदितरभुजयुतिरथवा तुल्याज्ञेयं तदक्षेत्रम् ॥१६॥

अन्वयः- यत्र। एकबाहुतः । तदितरभुजयुतिः । स्वल्पा। अथवा । तुल्या । तत् । धृष्टोद्दिष्टम् । ऋजुभुजम् । क्षेत्रम्। अक्षेत्रम् ॥१६॥

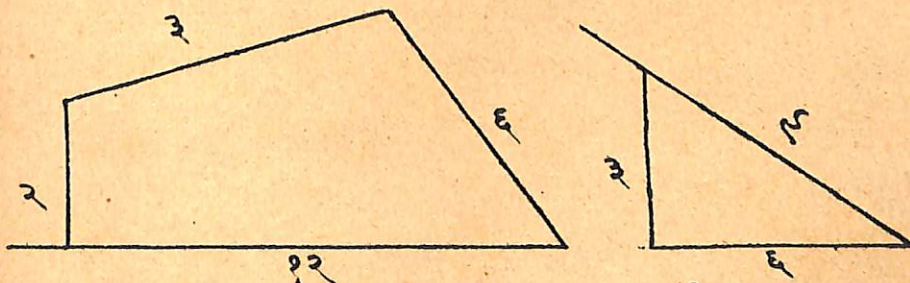
अर्थः- जिस त्रिभुज अथवा चतुर्भुज क्षेत्रमें एक भुजसे अन्यभुजोंका योग न्यून हो अथवा तुल्य हो वह धीठ पुरुषका कहाहुआ क्षेत्र अक्षेत्र है ॥ १६ ॥

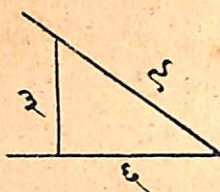
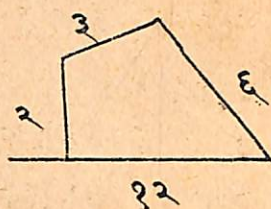
उदाहरणम्.

चतुरस्त्रेत्रिषड्द्व्यर्का भुजास्त्र्यस्त्रे त्रिषण्णवाः ।
उद्दिष्टायत्रधृष्टेन तदक्षेत्रं विनिर्दिशेत् ॥ १३ ॥

अन्वयः- यत्र। धृष्टेन । चतुरस्त्रे । त्रिषड्द्व्यर्काः । तथा । त्र्यस्त्रे। त्रिषण्णवाः । भुजाः । उद्दिष्टाः । तत् । अक्षेत्रम् । विनिर्दिशेत् ॥ १३ ॥

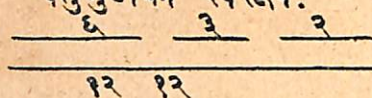
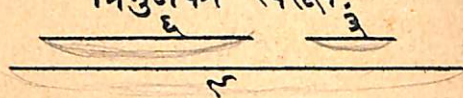
अर्थः- जिस चतुरस्त्र क्षेत्रमें तीन, छः, दो बारह ३।६।२।१२ प्रमाणकी चार भुजहैं. और त्रिभुज ३ तीन ६ छः ९ नौ प्रमाणकी तीन भुजहैं. यदि कोई धीठ ऐसा प्रश्न करै तौ उसको अक्षेत्र कहना चाहियें ॥

न्यासः एते अनुपपन्ने क्षेत्रे.

भुजप्रमाणा ऋजुशलाका भुजस्थानेषु विन्यस्यानुपपत्तिर्दर्शनीयेति ॥

फैलाव- यह दोनों अक्षेत्र है. इनकी अक्षेत्रता जाननेको भुजके प्रमाणकी सूधी शलाकाएं भुजके स्थानोंमें रखकर दिखावे. इसकारण रेखाओंसें प्रत्यक्ष कर दिखाते हैं.

चतुर्भुज क्षेत्रमें तीन भुज २।३ ६का योग ११ है. और बडा भुज १२ है. इसकारण तीनों भुजोंका योग ११ बडी एक भुज १२ बारहसे छोटा है. इसकारण अक्षेत्र कहना उचित है. ऐसे क्षेत्रमें क्षेत्रफल नहीं मिलता क्यों कि क्षेत्रफल भूमि और कोटि तथा लब्धिके अधीन है. और ऐसे प्रश्नमें सब भुजभूमिमें मिलजातेहैं. इसीकारण त्रिभुजभी अक्षेत्रहै. दोनों क्षेत्रोंका रूप रेखाओंसे दिखातेहैं.

चतुर्भुजका स्वरूप. त्रिभुजका स्वरूप.

६ ३ २ ६ ३

१२ १२ ९

अथवा इन भुजोंकी तुल्य सींकोंको मिलाके रखनेसे प्रत्यक्ष अक्षेत्रका स्वरूप जानपडताहै.

आबाधादिज्ञानाय करणसूत्रमार्य्याद्वयम् - आबाधा आदि जाननेकी रीति दो आर्य्या श्लोक.

त्रिभुजे भुजयोर्योगस्तदन्तरगुणो भुवा हृतो लब्ध्या।
द्विःस्था भूरूनयुता दलिताबाधे तयोः स्याताम् १७
स्वाबाधाभुजकृत्योरन्तरमूलं प्रजायते लम्बः ॥
लम्बगुणं भूम्यर्द्धं स्पष्टं त्रिभुजे फलं भवति ॥ १८ ॥

अन्वयः- त्रिभुजे । भुजयोः । योगः । कार्य्यः । ततः । तदन्तरगुणः । कार्य्यः । ततः । भुवा । हृतः । कार्य्यः । लब्ध्या । द्विःस्था । भूः ।

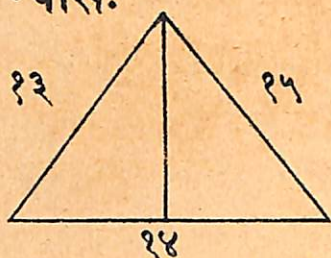
ऊनयुता । कार्य्या । सा । दलिता । तयोः । आबाधे । स्याताम् ॥ १७ ॥ स्वाबाधाभुजकृत्योः । अन्तरमूलम् । लम्बः । प्रजायते । भूम्यर्द्धम् । लम्बगुणम् । त्रिभुजे । स्पष्टम् । फलम् । भवति ॥ १८ ॥

अर्थः- त्रिभुजक्षेत्रमें भुजोंका योग करै. तब जो अङ्क हों उनको उनहीं दोनों भुजाओंके अन्तरसे गुणा करै. जिन ऊपरकी भुजाओंका योग कियाहै. फिर गुणनफलमें भूमि मानी हुई नीचेकी भुजका भाग देय. जो लब्धि हो वह दो स्थानमें रखी हुई भूमि मानी हुई भुजामें एक स्थानमें घटादेय. और एक स्थान जोडदेय. उसको आधा आधा करलेय. तब जो अङ्क मिलै, वही दोनों भुजोंकी आबाधाहै ॥ १७ ॥ अपनी आबाधा और अपनी भुजका वर्ग करै. उनवर्गोंका अन्तर करै. उस अन्तरका मूल लेय तब जो अङ्क मिलै वही लम्बका प्रमाण होताहै. भूमिको आधा कर लम्बसे गुणा करदेय. तब त्रिभुजमें स्पष्टफल होताहै. ॥ १८ ॥

उदाहरणम्.

क्षेत्रे मही मनुमिता त्रिभुजे भुजौ तु
यत्र त्रयोदशतिथिप्रमितौ च यस्य ॥
तत्राऽवलम्बकमथो कथयावबाधे
क्षिप्रं तथा च फलकोष्टमितिं फलाख्याम् १४

अन्वयः- यत्र । त्रिभुजे । क्षेत्रे । मही । मनुमिता । यस्य । भुजौ । तु । त्रयोदशतिथिप्रमितौ । तत्र । अवलम्बकम् । अथो । अवबाधे । तथा । च । फलाख्याम् । फलकोष्टमितिम् । च । क्षिप्रम् । कथय ॥ १४ ॥

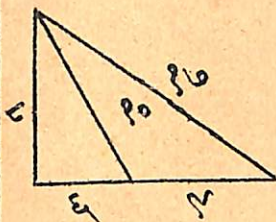
अर्थः— जिस त्रिभुजक्षेत्रमें १४ प्रमाण भूमि है. और दोनों भुज १३ और १५ प्रमाण हैं तहां लम्ब और दोनों अबबाधा तथा चतुष्कोणरूप फलका प्रमाणभी शीघ्र कहो ॥ १४ ॥

न्यासः भूः १४ भुजौ १३ । १५ लब्धे आबाधे ५ । ९ लम्बश्च १२ क्षेत्रफलञ्च ८४ ॥

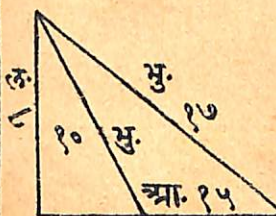
फैलाव- इस त्रिभुजक्षेत्रमें भूमि १४ दोनों भुज १३ । १५ है. यहां आबाधा जाननेको ऊपरोक्त नियमानुसार ऊपरके दोनों भुजोंका १३ । १५ योग किया तब २८ हुए. इनही दोनोंको अन्तर २ से गुणा किया तब ५६ हुए. भूमि मानी हुई भुज १४का भाग दिया तब ४ लब्धि हुए. इन्हे भूमि १४में एक स्थानमें घटाया और एक स्थानमें जोडा तब १० । १८ हुए. इनको आधा किया तब क्रमसे आबाधा मिली ५ । ९ अर्थात् पहली भुजकी आबाधा ५ और दूसरी भुजकी आबाधा ९ मिली. फिर लम्ब जाननेके लिये अपनी अपनी भुज और आबाधाका वर्ग किया उस वर्गका अन्तर लिया. उस अन्तरका मूल लिया. तब लम्ब हुआ. जैसे पहली भुज १३ का वर्ग १६९ हुए. और पहली आबाधा ५ का वर्ग २५ हुआ. इनकी अन्तर लिया. तब १४४ बचे. इसका मूल लिया तब १२ मिले. यही लम्बका प्रमाण है. इसी प्रकार दूसरी भुज १५ का वर्ग किया तब २२५ हुए. उसीकी आबाधा ९ का वर्ग किया तब ८१ हुए. इनका अन्तर लिया तब १४४ बचे. इनका मूल लिया तब वही लम्बका प्रमाण १२ मिला. फिर क्षेत्रफल जाननेके लिये भूमि १४के आधे ७ को लम्ब १२ से गुणा किया तब ८४ हुए. यही क्षेत्रफल होगा. ॥

ऋणाबाधोदाहरणं- ऋणआबाधा जाननेका उदाहरण:—

दशसप्तदशप्रमौभुजौत्रिभुजेयत्रदशप्रमामही ॥
अबधेवदलम्बकन्तथागणितंगाणितिकाऽऽशुतत्रमे ॥ १५ ॥

अन्वयः- यत्र । त्रिभुजे । दशसप्तदशप्रमौ । भुजौ । नवप्रमा । मही । हेगाणितिक ! तत्र । अबधे । लम्बकम् । तथा । गणितम् । मे । आशु । वद ॥ १५ ॥

अर्थः- जिस त्रिभुजक्षेत्रमें दश और सतरह प्रमाण तो दोनों भुजहैं और नौ प्रमाण पृथ्वी है. हे गणितके जाननेवाले ! उस क्षेत्रमें दोनों आबाधा बताओ । लम्ब बताओ और क्षेत्र फलभी शीघ्र कहो. ॥ १५ ॥

न्यासः भुजौ १०।१७ भूमिः ९ अत्र त्रिभुजे भुजयोर्योग इत्यादिना लब्धम् २० अनेनभूरूना न स्यात् । अस्मादेव भूरपनीता शेषार्द्धमृणगता वा दिग्वैपरीत्येनेत्यर्थः । तथा जातेआबाधे ६। १५ अतउभयत्राऽपि जातो लम्बः ८ फलम् ३६।

फैलाव- यहां लम्बभूमिसे बाहर निकल जाताहै. इसकारण यह

ऋणाबाधाका उदाहरण कहलाताहै. यहां उपरोक्त नियमानुसार दोनों भुजों १०।१७ का योग किया तब २७ हुए. इसको उनही भुजाओंके अन्तर ७ से गुणा किया तब १८९ हुए. इसमें भूमिका ९ भाग दिया तब २१ मिले. इसको भूमि ९ में जोडा तब ३० हुए. इसका आधा किया तब १५ मिले. यह १७ की आबाधा हुई. अब पहली भुजकी आबाधा जाननेके अर्थ उसी लब्धि २१ को भूमिमें घटाना चाहिये. परन्तु घट नहि सक्ती. इस कारण दिग्वैपरीत्य करदिया. अर्थात् भूमिमें लब्धि न घटाकर लब्धिमें

भूमिको घटाया तब १२ रहे. इसको आधा किया तब ६ हुए. यही ऋणाबाधा है. इसप्रकार दोनो आबाधा ६। १५ हुई. इनही आबाधाओंसे लम्ब जाननेके लिये पहली भुज १० का वर्ग किया तब १०० हुए. इसी भुजकी आबाधा ६ का वर्ग किया तब ३६ हुए. इनका अन्तर किया तब ६४ बचे. इसका वर्गमूल लिया तब पहली आबाधासे लम्ब मिला ८ । इसी प्रकार दूसरी भुज १७ का वर्ग किया तब २८९ हुए. इसी भुजकी आबाधा १५ का वर्ग किया तब २२५ हुए. इनका अन्तर किया तब ६४ बचे. इनका मूल लिया तब वही लम्ब प्रमाण ८ मिला. इस प्रकार दोनों आबाधाओंसे एक ही लम्ब मिला. अब क्षेत्रफल जाननेको भूमिके आधे ४ $\frac{1}{2}$ को लम्ब ८ से गुणा किया तब ३६ मिले. यही क्षेत्रफल है. ॥

चतुर्भुजेऽस्पष्टत्रिभुजेचस्पष्टफलानयने करणसूत्रं वृत्तम्-

चतुर्भुजमें अस्पष्ट और त्रिभुजमें स्पष्ट फल जाननेकी रीति एक श्लोकमें:-

सर्वदोर्युतिदलञ्चतुःस्थितंबाहुभिर्विरहितंचतद्वधात् ।
मूलमस्फुटफलंचतुर्भुजेस्पष्टमेवमुदितंत्रिबाहुके ॥ १९ ॥

अन्वयः- सर्वदोर्युतिदलम् । चतुःस्थितम् । कार्य्यम् । ततः । बाहुभिः । विरहितम् । च । कार्य्यम् । तद्वधात् । मूलम् । चतुर्भुजे । अस्पष्टम् । फलम् । भवति । एवम् । त्रिबाहुके । स्पष्टम् । फलम् । उदितम् ॥ १९ ॥

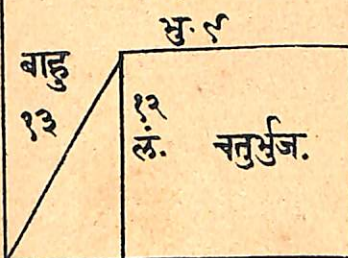
अर्थः- सब भुजाओंका योगकर आधा करलेय. तब जो अङ्क हों उनको चार स्थानमें लिखे. फिर चार स्थानमें लिखेहुए अङ्कोंमें अलग अलग एक एक भुजको घटावै. जो शेष अङ्क हों उनका योग करै. फिर इसी योगका मूल लेय. वही चतुर्भुजक्षेत्रमें अस्पष्ट (ठीकनहीं) फलहोताहै. इसी रीतिसे त्रिभुजमें स्पष्ट (ठीक) फल

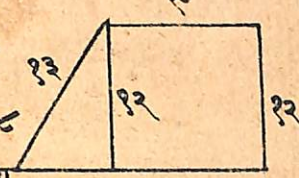
होताहै. ॥ १९ ॥

उदाहरणम्.

भूमिश्चतुर्दशमिता मुखमङ्कसङ्ख्यं बाहू त्रयोदश
दिवाकरसम्मितौच ॥ लम्बोऽपि यत्र रविसङ्ख्य-
कएवतत्र क्षेत्रे फलं कथयतत्कथितं यदाद्यैः ॥१६॥

अन्वयः- यत्र । क्षेत्रे । चतुर्दशमिता । भूमिः । अङ्कसङ्ख्यम् । मुखम् । त्रयोदशदिवाकरसम्मितौ । च । बाहू । यत्र । लम्बः । अपि । रविसङ्ख्यकः । एव । तत्र । यत् । आद्यैः । कथितम् । तत् । फलम् । कथय ॥ १६ ॥

जिसक्षेत्रमें १४ भूमिहै. ९ मुखहै. १३ और १२ दोनों भुज है. और जहां लम्बभी १२ है. उसक्षेत्रमें जो प्राचीनोने कहाहै वहफल कहो ॥ १६ ॥

न्यासः । भूमिः १४ मुखम् ९ बाहू १३ । १२ लम्बः १२ उक्तवत्करणेन जातं क्षेत्रफलम् कर्णी २९८०० अस्याः पदं किञ्चिन्न्यूनमेकचत्वारिंशच्छतम् १४१ इदमत्र क्षेत्रे नवास्तवम्फलम् किन्तु "लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्डमि" ति वक्ष्यमाणकरणेन वास्तवम्फलम् ॥ १३ ॥

फैलाव- ऊपरोक्त रीतिके अनुसार क्षेत्रफल जाननेके लिये सब भुजों ९ । १२ । १४ । १३ के योग ४८ को आधा २४ किया फिर इनको चार स्थानमें लिखा. फिर एकस्थानमें घटाया तब जो भुजोंका शेष रहा १५ । १२ । १० । ११ उनका परस्पर घात किया तब २९८०० हुए. इसका मूल क्षेत्रफल है. परन्तु

इसका पूरापूरा मूल मिल नहीं सक्ता. इसकारण यह करणीगत फल कहाता है. और इसका आसन्नमूल लिया तब कुछ कम १४१ मिला. परन्तु यह क्षेत्र फल ठीक

योगार्द्ध.	भुज	शेष.
२४	९	१५
२४	१२	१४
२४	१४	१०
२४	१३	११

नहीं है. परंतु आगे जो समलम्बचतुर्भुजक्षेत्रके फल लानेकी रीति लिखेंगे. "भूमि और मुखका योगकर आधा करलेय. और लम्बसे गुणा करदेय" उसी रीतिके अनुसार यहां भी भूमि १४ और मुख ९ का योगकर आधा किया तब $\frac{२३}{२}$ हुए. इनको लम्ब १२ से गुणा किया तब १३८ हुए. यही ठीक क्षेत्रफल है.

उसी क्षेत्रके दोखण्ड करके और रीतिसे क्षेत्र-फल लाते हैं.

ऊपरोक्त चतुर्भुजक्षेत्रमें लम्ब डालनेसे समचतुर्भुज बनता है. और एक त्रिभुज बनजाता है. और चतुर्भुजके सम होनेसे मुख ९ के समानही भूमि ९ होजाती है. शेष ५ त्रिभुजकी भूमि होजाती है. तब त्रिभुजमें भुज ५ कोटि १२ कर्ण १३ होता है. यहीं भुज और कोटि ५।१२ का घात किया तब ६० हुए. इनका आधा किया तब ३० हुए. यही त्रिभुजका फल हुआ. फिर चतुर्भुजके भुज ९ और कोटि १२ का घात किया तब १०८ हुए. इन दोनोंका योग किया तब वही १३८ ठीक फल हुआ.

सर्वदोर्युतिदलमित्यादिना त्रिभुजे स्पष्टफलानयनाय अत्रत्रिभुजस्य पूर्वोदाहृतस्य न्यासः भूमिः १४ भुजौ १३।१५ अनेनापि प्रकारेण त्रिबाहुके तदेववास्तवंफलम् ८४ अत्र चतुर्भुजस्यास्पष्टमुदितम् ॥

फैलाव- सर्वदोरित्यादि ऊपर कही हुई रीतिसे त्रिभुजक्षेत्रमें स्पष्ट फल लानेके निमित्त यहां पूर्व उदाहरण दियेहुए ही त्रिभुजपर गणित करतेहैं. यहाँ तीनों भुजों १३। १५। १४ का योग किया तब ४२ हुए. इन्को आधा २१ कर तीन स्थानमें लिखा. इनमेंसे अलग अलग एक एक भुजको घटाया तब क्रमसे शेष रहा ८। ६। ७ इनका घात किया तब ७०५६ हुए. इनका मूल लिया तो मिले ८४ यही क्षेत्रफल हुआ और पहले जो क्षेत्रफल लायेथे यह उसीकी तुल्यहै. इसकारण यह स्पष्टफलहै चतुर्भुजका तो अस्पष्ट फल दिखाचुकेहैं.

योगार्द्ध.	भुज.	शेष.
२१	१३	८
२१	१५	६
२१	१४	७
६३	४२	२१

अथ स्थूलत्वनिरूपणार्थं सूत्रं सार्द्धवृत्तम्.

जिस रीतिके अनुसार चतुर्भुजका स्थूल आताहै. वह रीति पीछे कह आयेहैं. तहां जो स्थूलत्वहै उसके दिखानेको नियम लिखतेहैं.

चतुर्भुजस्यानियतौहि कर्णौ कथं ततोऽस्मिन्नियतम्फलं स्यात् ॥ प्रसाधितौ तच्छ्रवणौ यदाद्यैः स्वकल्पितौ तावितरत्र न स्तः ॥ २० ॥

अन्वयः- हि। चतुर्भुजस्य। कर्णौ। अनियतौ। ततः। अस्मिन्। फलम्। नियतम्। कथम्। स्यात्। यत्। आद्यैः। स्वकल्पितौ। तच्छ्रवणौ। प्रसाधितौ। तौ। इतरत्र। न। स्तः ॥ २० ॥

अर्थः- निश्चय है कि, चतुर्भुजमें कर्ण अनियत है. अर्थात् एकही क्षेत्रमें अनेक प्रकारके कर्ण होतेहैं. तिसकारण यहाँ नियत फल किसप्रकार होसक्ता है. और जो प्राचीनोने अपने अपने कल्पना किये हुए चतुर्भुजमें कर्णसाधन कियेहैं वह सब स्थानमें नही होसक्ते २०.

तेष्वेवबाहुष्वपरौचकर्णावनेकधा क्षेत्रफलं ततश्च ॥

अन्वयः— तेषु। एव। बाहुषु। कर्णौ। अनेकधा। भवतः। ततः। क्षेत्रफलम्। च। अनेकधा। भवति ॥ २ ॥

अर्थः— उनही भुजाओंमें कर्ण अनेकप्रकारके होजातेहैं. तिसीसे क्षेत्रफलभी अनेकप्रकारका होताहै. ॥ १ ॥

चतुर्भुजेहि एकान्तरकोणावाकृष्यान्तः प्रवेश्यमानौ भुजौ तत्संसक्तं कर्णं संकोचयतः। इतरौ तु बहिः प्रसरन्तौ स्वकर्णं वर्द्धयत अत उक्तम् ' तेष्वेव बाहुष्वपरौच कर्णाविति ॥

अर्थः— चतुर्भुजक्षेत्रमें एक एक वीचका कोना छोडकर संमुखके दोनों कोणोंको खेचनेसे भीतरको घुसते हुए भुज अपनेसे मिले हुए अपने कर्णको संकुचित करतेहैं. और जो भुज खेचनेसे बाहरको फैलतेहैं. वह अपने कर्णको बढातेहैं. इसीकारण ऊपर कहाहै. कि कर्णोंके अनेक प्रकार होनेसे फलभी अनेक प्रकारका होताहै. परन्तु भुज वही रहतेहैं. क्यों कि कोनोंके खैंचनेसे वह कर्ण तो बढेगा. और दूसरा कर्ण छोटा होगा. तौ कर्ण अनेक प्रकारके होंगे. इसी कारण उसी क्षेत्रके फल भी बहुतरीतिके होंगे. ॥

लम्बयोः कर्णयोर्वैकमनिर्दिश्यापरः कथम् ॥
पृच्छत्यनियतत्वेऽपि नियतञ्चापि तत्फलम् ॥ १ ॥
सपृच्छकः पिशाचोवा वक्तावा नितरां ततः ॥
योनवेत्ति चतुर्बाहुक्षेत्रस्यानियतां स्थितिम् ॥ २ ॥

अन्वयः— अपरः। लम्बयोः। वा। कर्णयोः। एकम्। अनिर्दिश्य। अनियतत्वेऽपि। नियतम्। तत्फलम्। कथम्। पृच्छति ॥ १ ॥

सः। पृच्छकः। पिशाचः। वा। वक्ता। अपि। ततः। नितराम्। पिशाचः। यः। चतुर्बाहुक्षेत्रस्य। अनियताम्। स्थितिम्। न। वेत्ति ॥ २ ॥

अर्थः- जो चतुर्भुज क्षेत्रके फलका प्रश्न करनेवाला लम्ब या कर्ण एकभी विना कहे अनियत होनेपर भी चतुर्भुजका नियत फल बूझताहै वह पिशाचतुल्यहै. यदि वक्ता उत्तर देनेको तयार हो तो वह प्रश्न करनेवालेसे भी बडा पिशाच है. क्यों कि जो चतुर्भुजकी अनियत फलकी स्थितिको नहीं जानताहै ॥ १ ॥

समचतुर्भुजायतयोः फलानयने करणसूत्रं सार्द्ध-श्लोकद्वयम्- समचतुर्भुज और आयतचतुर्भुजके फल लानेकी रीति ढाईश्लोक.

दृष्टाश्रुतिस्तुल्यचतुर्भुजस्य कल्प्याच तद्वर्गविव-र्जिताया ॥ २१ ॥ चतुर्गुणा बाहुकृतिस्तदीयं मूलं द्वितीयश्रवणप्रमाणम् ॥ अतुल्यकर्णा-भिहतिर्द्विभक्ता फलंस्फुटं तुल्यचतुर्भुजेस्यात् ॥ ॥ २२ ॥ समश्रुतौ तुल्यचतुर्भुजेच तथाऽऽयते तद्भुजकोटिघातः ॥ चतुर्भुजेऽन्यत्र समानलम्बे लम्बेननिघ्नं कुमुखैक्यखण्डम् ॥ २३ ॥

अन्वयः- तुल्यचतुर्भुजस्य । दृष्टा । श्रुतिः । कल्प्या । तद्वर्गविवर्जिता । या । चतुर्गुणा । बाहुकृतिः । तदीयम् । मूलम् । ग्राह्यम् । तत् । द्वितीयश्रवणप्रमाणम् । भवेत् । अतुल्यकर्णाभिहतिः । द्विभक्ता । कार्य्या । तदा । फलम् । तुल्यचतुर्भुजे । स्फुटम् । स्यात् । समश्रुतौ । तुल्यचतुर्भुजे । तथा । आयते । चतुर्भुजे । च । तद्भुजकोटिघातः । फलम् । स्यात् । अन्यत्र । समानलम्बे । क्षेत्रे । कुमुखैक्यखण्डम् । लम्बेन । निघ्नम् । फलम् । भवतिऽऽ॥ २२ । २३ ॥

अर्थः- समचतुर्भुजक्षेत्रमें एक इष्ट कर्ण कल्पना करै. फिर कल्पना किये हुए कर्णका वर्ग करनेसे जो अङ्क हों उनको चार४से गुणाकिये हुए भुजके वर्गमें घटावै. जो शेष रहै उसका मूल लेय वह दूसराकर्ण

होताहै. चतुर्भुजमें अतुल्य कर्णोंका घातकर जो अङ्क हों उनमें दोका भाग देय तब जो फल मिलता है वह तुल्यचतुर्भुज स्पष्ट फल होगा. समकर्ण तुल्यचतुर्भुजमें तथा समकर्ण आयत चतुर्भुजमें उस क्षेत्रकी भुजकोटिका घात करनेसे क्षेत्रफल होता है. और समानलम्ब विषम चतुर्भुजमें पृथ्वी और मुखका योगकर आधा करलेय. तब जो अ-ङ्क हों उनको लम्बसें गुणा करदेय. तब क्षेत्रफल मिलता है.॥ ८८ ॥ २२ ॥ २३ ॥

अत्रोद्देशकः- समचतुर्भुज, समकर्णचतुर्भुज तथा आयत चतुर्भुजका उदाहरण-

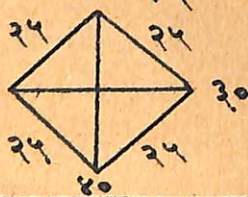
क्षेत्रस्य पञ्चकृतितुल्यचतुर्भुजस्य कर्णौ ततश्च गणितं गणक प्रचक्ष्व ॥ तुल्यश्रुतेश्च खलु तस्य तथायतस्य यद्विस्तृती रसमिताष्टमितञ्च दैर्घ्यम् ॥ १७ ॥

अन्वयः हेगणक! पञ्चकृतितुल्यचतुर्भुजस्य । क्षेत्रस्य । कर्णौ । ततः । गणितम् । च । प्रचक्ष्व । तथा । तुल्यश्रुतेः । गणितम् । प्र-चक्ष्व । खलु । यद्विस्तृतिः । रसमिता । दैर्घ्यम् । च । अष्टमितम् । तस्य । आयतस्य । च । गणितम् । प्रचक्ष्व ॥ १७ ॥

अर्थः- हेगणक! पांचका वर्ग अर्थात् २५ तुल्य चारों भुजावाले च-तुर्भुजक्षेत्रके दोनों कर्ण और क्षेत्रफल भी कहो तथा समकर्ण सम-चतुर्भुजका क्षेत्रफल कहो. और जहां चौडाई ६ है और लम्बाई ८ आठ है उस समकर्ण आयत चतुर्भुजका भी क्षेत्रफल कहो ॥१॥१७

प्रथमोदाहरणे न्यासः भुजाः २५ । २५ । २५ । २५

२५ २५ ३० २५ २५ ४०

अत्र त्रिंशन्मितामेकां ३० श्रुतिं प्रक-ल्प्य यथोक्तकरणेन जाताऽन्याश्रु-तिः ४० फलम् ६००

फैलाव- इसक्षेत्रमें चारों भुजका प्रमाण पच्चीस पच्चीस हैं. यहाँ कर्ण जाननेको तथा क्षेत्रफल जाननेको ऊपरोक्त नियमानुसार ३० को इष्ट कर्ण कल्पना किया. फिर इस कर्ण ३० का वर्ग किया तब ९०० हुए. इनको भुज२५के वर्ग६२५की चार४से गुणा करनेपर जो अङ्क हुए २५०० इनमेंसे घटाया तब १६०० शेष रहे. इसका मूल लिया तब ४० मिले. यही यहां दूसरा कर्ण है. अब इन कर्णोंको जानकर ऊपरोक्त नियमानुसार दोनों कर्णोंका ३०।४० घात किया तब १२०० हुए. इनमें दो२का भाग दिया तब ६०० लब्धि हुए. यही यहां क्षेत्रफल है.॥

४० २५ २५ क्षे फल ६०० ३० २५ २५

न्यासः अथवा चतुर्दशमितामेकां १४ श्रुतिं प्रकल्प्योक्तवत्करणेन जातान्या श्रुतिः ४८ फलञ्च ३३६ ॥

२५ २५ १४ २५ २५ ४८

अथवा- १४ को इष्ट कर्ण माना. फिर पूर्वरीतिके अनुसार इसमाने हुए कर्णका वर्ग किया. १९६ हुए. इनको भुज २५के वर्ग ६२५को चार४ से गुणाकरनेपर जो अङ्क हुए२५०० इनमें घटाया तब २३०४ वचे. इनका मूल लिया तब ४८ मिले. यही दूसरे कर्णका प्रमाण है. अब क्षेत्रफल जाननेके निमित्त पूर्वोक्त रीतिके अनुसार साधेहुये दोनों कर्णो १४।४८का घात किया तब ६७२ हुए. इनमें दोका भाग दिया तब ३३६ लब्धि हुए. यही यहां क्षेत्रफल है. इसी रीतिसे जैसे कर्णको इष्ट मानोगे वैसेही अनेक प्रकारके कर्ण होंगे. और कर्णोंके अधीन क्षेत्रफलभी अनेक होंगे. परन्तु भुज वही रहेंगे. ॥

४८ २५ २५ क्षे. फ. ३३६ १४ २५ २५

द्वितीयोदाहरणे न्यासः

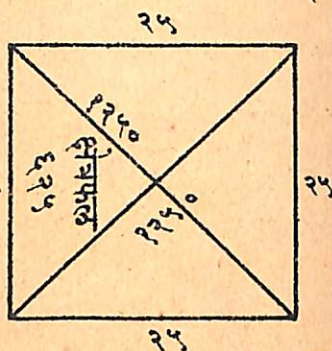
तत्कृत्योर्योगपदं कर्णइति जाता करणीगताश्रुति

२५
२५ समकर्णचतुर्भु २५
२५

रुभयत्र तुल्यैव १२५० ग
गणितञ्च ६२५ ।

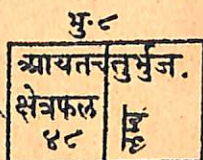
दूसरे- समकर्णचतुर्भुजके उदाहरणमें क्षेत्रफल जाननेके निमित्त तथा कर्ण जाननेके निमित्त पहले कहीहुई रीतिके अनुसार अर्थात् "तत्कृत्योर्योगपदं कर्ण" इसरीतिसे भुज २५ कोटि २५ के वर्गो ६२५। ६२५ का योग किया तब १२५० हुए. इनका मूल कर्णप्रमाण होना चाहिये. परन्तु यही ठीक मूल नहीं मिलता. इसकारण यह १२५० करणीगत कर्ण हुआ. दोनों स्थानमें कर्णकोटिका प्रमाण समान ही है. इस कारण कर्णप्रमाण भी दोनों स्थानमें समानही होगा. अर्थात् दोनों कर्णका प्रमाण १२५० होगा. अब क्षेत्रफल जाननेके निमित्त ऊपर कहीहुई "तद्भुजकोटिघातः" रीतिके अनुसार समकर्ण होनेसे भुज २५ कोटि २५ का घात किया. तब ६२५ हुए. यही क्षेत्रफल हुआ. ॥

२५
२५ क्षेत्रफल ६२५ १२५० १२५० २५
२५

८
६ आयतचतुर्भुज. ६
८

अथायतस्य न्यासः ॥
विस्तृतिः ६ दैर्घ्यम् ८
अस्य गणितम् ४८ ।

अब आयतचतुर्भुजका फल जाननेके निमित्त ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार भूमि ८ और मुख ८ का योग किया तब १६ हुए. इनको आधा किया तब ८ आठ रहे. इनको लम्ब ६ से गुणा किया तब ४८ हुए. यही क्षेत्रफल हुआ.

भु. ८
६ आयतचतुर्भुज. क्षेत्रफल ४८ लं ६ ६
भू. ८

यहां लम्ब समान था. इसकारण 'लम्बेन

निघ्नंकुमुखैक्य खण्डम्" इसरीतिसे क्षेत्रफल लाये हैं. यहां "तत्कृत्यो र्योगपदं कर्णः" इसरीतिसे कर्ण जानकरभी समकर्ण होनेसे "तद्भुजकोटिघातः" इस रीतिसेभी क्षेत्रफल मालूम होजाताहै. जैसे भुज ८ कोटि ६ इनके वर्गों ६४।३६ का योग किया तब १०० हुए. इनका मूल लिया तब १० मिले. भुजकोटि समान होनेसे दोनो कर्ण समान १०।१० ही होंगे. इसकारण समकर्ण होनेसे भुजकोटिका घात करनेसेभी वही ४८ क्षेत्रफल होगा.

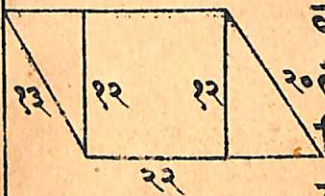
उदाहरणम्.

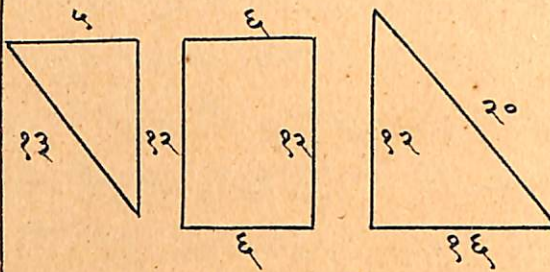
क्षेत्रस्य यस्य वदनं मदनारितुल्यं विश्वम्भरा द्विगुणितेन मुखेन तुल्या ॥ बाहू त्रयोदशनखप्रमितौ च लम्बः सूर्योन्मितश्च गणितं वद तत्र किं स्यात् ॥ १८ ॥

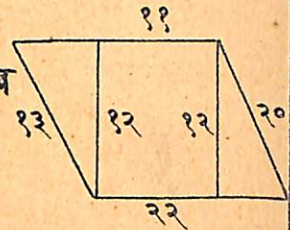
अन्वयः- हेगणक!। यस्य। क्षेत्रस्य। वदनम्। मदनारितुल्यम्। द्विगुणितेन। मुखेन। तुल्या। विश्वम्भरा। त्रयोदशनखप्रमितौ च बाहू। सूर्योन्मितः। च। लम्बः। तत्र। गणितम्। किम्। स्यात्। इति। वद॥

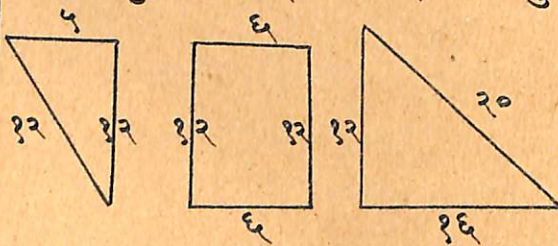
अर्थः- हेगणक! जिस क्षेत्रका मुख तो ११ है. द्विगुणितमुखके समान अर्थात् २२ भूमि है. और १३ और २० प्रमाण दोनों भुज हैं. तथा सूर्य्यसंख्यक अर्थात् १२ लम्ब है. तहां क्षेत्रफल क्या होगा सो कहो? १८

न्यासः

११ | १३ | १२ | १२ | २० | २२

वदनम् ११ विश्वम्भरा २२ बाहू १३।२० लम्बः १२ अत्र "सर्वदोर्युतिदल"मित्यादिना स्थूलफलम् २५० वास्तवं तु "लम्बेन निघ्नंकुमुखैक्यखण्ड"मितिजातम्फलम् १९८ क्षेत्रस्य खण्डत्रयम् कृत्वा फलानि पृथगानीय खण्डत्रयदर्शनम्

न्यासः :— प्रथमस्य भुजकोटिकर्णाः ५।१२।१३

द्वितीयस्यायतस्य वि-स्तृतिः ६ दैर्घ्यम् १२ तृतीयस्य भुजकोटिक-र्णाः १६। १२। २० अत्रत्रिभुजयोः क्षेत्रयोः भुजकोटिघातार्द्धम्फलम् । आयते चतुरस्रे क्षेत्रे तद्भुजकोटिघातः फलम् । यथा प्रथमक्षेत्रे फलम् ३० द्वितीये ७२ तृतीये ९६ एषामैक्यं सर्वक्षेत्र-फलम् १९८ जातम् ।

फैलाव- मुख ११ भूमि २२ दोनों भुज १३। २० लंब १२ अब इस उदाहरणमें "सर्वदोरित्यादि" रीतिसे सब भुजों ११। २०। २२। १३ का योग किया तब ६६ हुए. इनको आधा ३३ कर चार ४ स्थानमें लिखा. फिर अलग२ एक एक स्थानमें सब भुजोंको घटाया तब जो शेषाङ्क हुए उनका परस्पर घात किया

योगार्द्ध.	भुज.	शेष.
३३	११	२२
३३	२०	१३
३३	२२	११
३३	१३	२०
		६६

तब ६२९२० हुए. इनका मूल लिया तब कुछ कम २५० मिला. परन्तु यह ठीक नहीं. ठीक जाननेके नि-मित्त "लम्बेननिघ्नमित्यादि" इसरीतिसें फल लाये. अर्थात् मुख ११ और भूमि २२ इनको जोडा तब ३३ हुए. इनको आधा किया तब $\frac{33}{2}$ हुए. इनको लम्ब १२ से गुणा कि-या तब हुए १९८ यही ठीक क्षेत्रफल हुआ.

अब क्षेत्रके तीन खण्ड करके अ-लग२ क्षेत्रफल लाकर तीनों ख-ण्डोंपर गणित दिखलातेहैं. यहां प्रथम खण्डमें भुज ५ कोटि १२ कर्ण १३ है. । दूसरे खंडमें विस्तार ६ लम्बापन १२ है. । तीसरे खंडमें भु० १६ को० १२ कर्ण २० है.

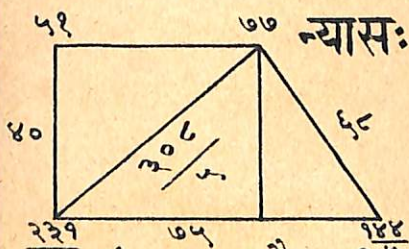
पहले त्रिभुजक्षेत्रमें फल लानेकेलिये ५।१२ भुजकोटिका घात किया तव ६० हुए. इनको आधा किया तब ३० हुए. यही प्रथम क्षेत्रका फल है. द्वितीयखण्ड आयत चतुर्भुजमें भुज ६ कोटि १२ का घात किया तब ७२ हुए. यही क्षेत्रके द्वितीय खण्डका फल है. तृतीय खण्ड जात्यत्रिभुजके भुज १६ कोटि १२ का घात किया तब १९२ हुए. इनका आधा किया तब ९६ हुए. यही तृतीय खण्डका क्षेत्रफल हुआ. इसप्रकार तीनों खण्डोंके फल ३०।७२।९६ को जोडनेसे वही १९८ क्षेत्रफल हुआ.

अथान्यदुदाहरणम्- और उदाहरण दिखाते हैं:-

पञ्चाशदेकसहिता वदनं यदीयं भूः पञ्चसप्तति मिताप्रमितोऽष्टषष्ट्या ॥ सव्योभुजो द्विगुणविंशतिसम्मितोऽन्यस्तस्मिन् फलं श्रवणलम्बमिती प्रचक्ष्व ॥ १९ ॥

अन्वयः- एकसहिता । पञ्चाशत् । यदीयम् । वदनम् । पञ्चसप्तति मिता । भूः । अष्टषष्ट्या । प्रमितः । सव्यः भुजः । द्विगुणविंशतिसम्मितः । अन्यः भुजः । तस्मिन् । फलम् । श्रवणलम्बमिती । च । प्रचक्ष्व ॥ १९ ॥

अर्थः- ५१ इक्यावन जिस क्षेत्रका मुख है. ७५ प्रमाणभूमि है. ६८ प्रमाण दायां भुज है. ४० प्रमाण बांयां दूसरा भुज है. उस क्षेत्रमें फल और कर्ण तथा लम्बका प्रमाणभी कहो ॥ १९ ॥

न्यासः

वदनम् ५१
भूमिः ७५
भुजौ ६८।४०

यहां मुख ५१ है. भूमि ७५ है. दोनो भुज ६८।४० हैं.

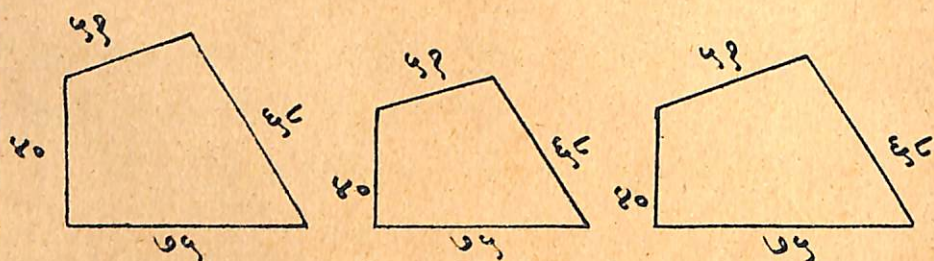
अत्र फलावलंबश्रुतीनांसूत्रंवृत्तार्द्धं ऊपर दिखायेहुए क्षेत्रमें फल, लम्ब और कर्णके विषयमें सूत्र आधा श्लोक ॥

ज्ञातेऽवलम्बेश्रवणः श्रुतौतुलम्बः फलंस्यान्नियतंतुतत्र ॥ ऽऽ

कर्णस्यानियतत्वाल्लम्बोऽप्यनियत इत्यर्थः ॥

अन्वयः- अवलम्बे । ज्ञाते । श्रवणः । ज्ञातः । स्यात् । श्रुतौ । ज्ञातायाम् । तु । लम्बः । ज्ञातः । स्यात् । तत्र । फलम् । तु । नियतम् । स्यात् ॥ ऽऽ ॥

नियत लम्ब जाननेसे नियतकर्ण ज्ञात होताहै, नियतकर्ण जाननेपर नियत लम्ब ज्ञात होताहै. अर्थात् लम्ब जाननेसे कर्ण जानाजाताहै. और कर्ण जाननेसे लम्ब जाना जाताहै. और लंब या कर्णके नियत होनेसे फलभी नियत होताहै. और यदि कर्ण सन्मुख दोनोंकोणोंके खेंचनेसे अनियत होतो लम्बभी अनियत होताहै. और कर्णोंके ही अ-

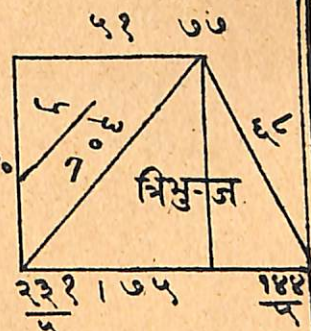
नियत होनेसे एकही क्षेत्रके अनेक रूप हो जातेहैं. बुद्धिमान् इस रूपभेदकी परीक्षा रस्सीका क्षेत्राकार बनाकर प्रत्यक्षकर सक्ता है.

लम्बज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्- चतुर्भुजमें लम्बके जाननेकी रीति एक श्लोकमें ॥

चतुर्भुजान्तस्त्रिभुजेऽवलम्बः प्राग्वद्भुजौ कर्णभुजौ महीभूः ॥ २४ ॥

अत्र लम्बज्ञानार्थं सव्यभुजाग्राद्दक्षिणभुजमूलगामी इष्टः कर्णः सप्तसप्ततिमितः कल्पितस्तेन चतुर्भुजा-

न्तस्त्रिभुजं कल्पितं तत्राऽसौ कर्णः एको भुजः ७७ द्वितीयस्तु सव्यभुजः ६८ भूः सैव ७५ अत्र प्राग्वल्लब्धो लम्बः $\frac{३०८}{५}$

फैलाव- चतुर्भुजके भीतर जो जात्यत्रिभुजहै. उसमें लम्ब डाले. कर्ण और भुजको भुजाएं माने मही को पृथ्वी जाने.

यहाँ लम्ब जानना होतो वांईं भुजके अग्रभागसे रेखाको दक्षिणभुजके मूलमें पहुंचा देय. उसी लम्बको इष्टकर्णकल्पना ७७ सत्तहतर किया उसीसे चतुर्भुजके भीतर एक त्रिभुज बनाया. उसमें यही कल्पित कर्ण ७७ एक भुज हुआ. दूसरा सव्य भुज ६८ है. भूमि वही ७५ है. यहाँ पहले कही हुई "त्रिभुजे भुजयोर्योगं इत्यादि" रीतिसे आबाधा जाननेके लिये दोनों ७७।६८ भुजोंका योग किया तब १४५ हुए. उनही भुजाओंके अन्तर ९ से गुणा किया तब १३०५ हुए. इनमें भूमि ७५का भाग दिया. इत्यादि क्रिया करनेसे दोनो आबाधा $\frac{२३१}{५}$ $\frac{१४४}{५}$ मिली. इनही आबाधाओंपरसे लंब मिला. $\frac{३०८}{५}$

लम्बे ज्ञाते कर्णज्ञानार्थसूत्रं वृत्तम्- लम्ब जानकर कर्ण जाननेकी रीति श्लोक एक.

यल्लंबलंबाश्रितबाहुवर्गविश्लेषमूलं कथिताऽबधा सा
तदूनभूवर्गसमन्वितस्य यल्लंबवर्गस्य पदं स कर्णः॥ २५॥

अन्वयः- यत्। लम्बलम्बाश्रितबाहुवर्गविश्लेषमूलम्। सा। अबधा। कथिता। तदूनभूवर्गसमन्वितस्य। लंबवर्गस्य। यत्। पदम्। सः। कर्णः॥२५॥

अर्थः- लंब और लम्बको आश्रय करनेवाला भुज इन दोनोंके वर्गान्तरका मूल आबाधाका प्रमाण होताहै. लम्बके प्रमाणसे हीन जो भू-

मिके वर्गयुक्त लंबका वर्ग उसका जो मूल सो कर्ण है ॥ २५ ॥

अत्र सव्यभुजाग्राल्लम्बः किल कल्पितः $\frac{३०८}{५}$ अतो जाताबाधा $\frac{१४४}{५}$ तदूनभूवर्गसमन्वितस्येत्यादिना जातः कर्णः ७७

अर्थः- दाईं भुजके अग्रभागसे डाला हुआ लम्ब $\frac{३०८}{५}$ है. इससे आबाधाहुई $\frac{१४४}{५}$ "तदूनभूवर्गसमन्वितस्येत्यादि" रीतिसे कर्णका प्रमाण हुआ ॥ ७७ ॥

द्वितीयकर्णज्ञानार्थं सूत्रं वृत्तद्वयम्-॥ दूसरा कर्ण जाननेके लिये रीति दो श्लोक.

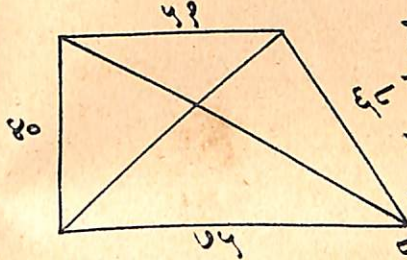
इष्टोऽत्र कर्णः प्रथमं प्रकल्प्य त्र्यस्रे तु कर्णोभयतः स्थिते ये ॥ कर्णं तयोः क्ष्मामितरौ च बाहू प्रकल्प्य लम्बावबधे प्रसाध्ये ॥ २६ ॥ आबाधयोरेककुप्स्थयोर्यत्स्यादन्तरं तत्कृतिसंयुतस्य ॥ लम्बैक्यवर्गस्य पदं द्वितीयः कर्णो भवेत्सर्वचतुर्भुजेषु ॥ २७ ॥

अन्वयः- प्रथमम् । अत्र । इष्टः । कर्णः । प्रकल्प्यः । कर्णोभयतः । तु । ये । त्र्यस्रे । स्थिते । तयोः । कर्णम् । क्ष्माम् । प्रकल्प्य । इतरौ । च । बाहू । प्रकल्प्य । लम्बावबधे । प्रसाध्ये ॥ २६ ॥

सर्वचतुर्भुजेषु । एककुप्स्थयोः । आबाधयोः । यत् । अन्तरम् । स्यात् । तत्कृतिसंयुतस्य । लम्बैक्यवर्गस्य । पदम् । द्वितीयः । कर्णः । भवेत् ॥ २७ ॥

अर्थः- पहले यहां इष्ट कर्ण कल्पना करै. कर्णके दोनो ओर जो दो जात्य त्रिभुज स्थित हैं. उनके कर्णको भूमि कल्पना कल्पना करके तथा और दोनोको भुजकल्पना करके लम्ब और आबाधा साधै. ॥२६॥ सब चतुर्भुजक्षेत्रोंमें एक दिशामें स्थित आबाधाओंका

जो अन्तर हो उसके वर्गसे युक्त लम्बयोगके वर्गका मूल लेय. वही दूसरा कर्ण होगा ॥ २७ ॥

न्यासः

तत्र चतुर्भुजे सव्यभुजाग्राद्दक्षिणभुजमूलगामिनः कर्णस्य मानं कल्पितम् ७७ तत्कर्णरेखावच्छिन्नस्य क्षेत्रस्य मध्ये कर्णरेखोभयतो ये त्र्यस्रे उत्पन्ने तयोः कर्णः भूमिस्तदितरौच भुजौ प्रकल्प्य प्राग्वल्लम्ब आबाधा च साधिता । तद्दर्शनम् । लम्बः ६० द्वितीय लम्बः २४ आबाधयो ४५।२३ रेककुप्स्थयोरन्तरस्य १३ कृते १६९ लम्बैक्य ८४ कृतेश्च ७०५६ योगः-७२२५ तस्यपदम् द्वितीय कर्णप्रमाणम् ८५ ॥

फैलाव- तिसी चतुर्भुज क्षेत्रमें बांई भुजाके अग्रभागसे दक्षिण भुजके मूलमें जानेवाले कर्णका प्रमाण कल्पना किया. ७७ . उस कर्णकी रेखायुक्त क्षेत्रके मध्यमें कर्णकी रेखाकी दोनों ओर जो दो जात्य त्रिभुजहैं उनके कर्णको भूमि जानना. तदितर रेखाओंको भुज जानना. और पहले कहीहुई रीतिसे लम्ब और आबाधा सिद्ध होतीहै वही दिखातेहैं. लम्बप्रमाण ६० दूसरे लम्बका प्रमाण २४ दोनो आबाधा ४५।२५ एक दिशामें स्थित आबाधाओंके अंतर १३ का वर्ग किया तब १६९ लम्ब योग ८४ इसका वर्ग ७०५६ अन्तरके और लम्बयोगके वर्गों १६९ ।७०५६ का योग ७२२५ इसका मूल ८५ हुआ. यही दूसरे कर्णका प्रमाण है. ॥

अत्रेष्टकर्णकल्पने विशेषोक्ति सूत्रं सार्द्धवृत्तम् .

इसचतुर्भुजमें इष्टकर्ण कल्पना करनेकी विशेष रीति डेढश्लोकमें:-

**कर्णाश्रितं स्वल्पभुजैक्यमुर्वीं प्रकल्प्य तच्छेष-
मितौ च बाहू ॥ साध्योऽवलम्बोऽथ तथान्यक-
र्णः स्वोर्व्याः कथंचि-च्छ्रवणो न दीर्घः ॥ २८ ॥
तदन्यलम्बान्न लघुस्तथेदं ज्ञात्वेष्टकर्णः सुधिया
प्रकल्प्यः ॥ ८८ ॥**

अन्वयः- कर्णाश्रितम् । स्वल्पभुजैक्यम् । उर्वीम् । प्रकल्प्य । तच्छेषमितौ । च । बाहू । प्रकल्प्य । साध्यः । अथ । अन्यकर्णः । तथा । प्रकल्प्यः । यथा । श्रवणः । स्वोर्व्याः । दीर्घः । न । स्यात् । तथा । तदन्यलम्बात् । कथञ्चित् । अपि । लघुः । न । स्यात् । सुधिया । इदम् । ज्ञात्वा । इष्टकर्णः । प्रकल्प्यः ॥ २८ ॥ ८८ ॥

अर्थः- कर्णका आश्रय करनेवाली छोटी भुजाओंके योगको भूमि कल्पना करै. उससे बाकी बची रेखाओंको भुज कल्पना करै. फिर लम्ब साधन करै. दूसरा कर्ण इस प्रकार कल्पना करै जैसे कर्ण अपनी भूमिसे अधिक नहो. और लम्बसे किसी प्रकार न्यून नहो. बुद्धिमान् यह जानकर इष्टकर्णकल्पना करै ॥ २८ ॥ ८८ ॥

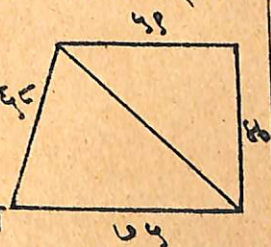
आशय यह है कि, विषमचतुर्भुजमें जिन इच्छित कर्णोंकी कल्पना करनेसे चतुर्भुजका स्वरूप न बिगडे, उन कर्णोंकी न्यूनसे न्यून और बडेसे बडा करनेकी यह रीति है कि, जिस कर्णको कल्पना किया चाहते हैं उसके दोनों ओर जो दो दो भुज हैं उनका अलग अलग योग करै. उनही दोनों योगोंमें जो योग स्वल्प हो उससे भी न्यून कर्णइष्ट कल्पना करै तौ चतुर्भुजका रूप ठीक रहेगा. । उसही स्वल्पयोगके तुल्य इष्ट कर्ण कल्पना करनेसे चतुर्भुज बनाया जाय तौ अक्षेत्र हो जायगा. ॥ आशय यह है कि, कर्णको बडा करनेकी मर्य्यादा तहांतक है. जहांतक पहले जो दोनो योगकर आये हैं, उनमें जो छोटा योग है उससे कुछ छोटा हो ॥ और छोटेसे छो-

रा करनेकी मर्य्यादा तहांतक है. जहांतक जिसकर्णको जाना चाहतेहैं उससे दूसरे कर्णके आसपास जो दो दो भुजहैं. उनका योग करै और योगोंमें जो छोटा हो उसको भूमि मानै और उस भूमिमें जहां भुजोंका योग हुआहै वहां चिह्न करदेय. शेष दो२ भुजोंको भुज मानै तब त्रिभुजकी कल्पित आकृति बनतीहै। तब इसी त्रिभुजमें पहले कही हुई रीतिसे आबाधा और लंब साधे. आबाधा और उधरहीकी भूमिका जो भुजहै. उसका अन्तर करनेसे जो अङ्क मिलै उनके वर्गमें लम्बका वर्ग जोड देय. तब जो अङ्क हों उनका मूल कर्णहोताहै. परंतु इतना कर्ण कल्पना करनेसे त्रिभुज हो जायगा. और यदि इससे कुछ अधिक कर्ण कल्पना किया जायतो चतुर्भुजका स्वरूप बना रहेगा. ॥

चतुर्भुजे हि एकान्तरकोणावाक्रम्य संकोच्यमानं त्रिभुजत्वं याति तत्रैक कोणे लग्नलघुभुजयोरैक्यं भूमिरितरौ भुजौ प्रकल्प्य साधितं सच लम्बादूनः सङ्कोच्यमानः कर्णः कथञ्चिदपि न स्यात्तदितरो भूमेरधिको न स्यादेवमुभयत्राऽपि तदनुक्तमपि बुद्धिमता ज्ञायते ॥

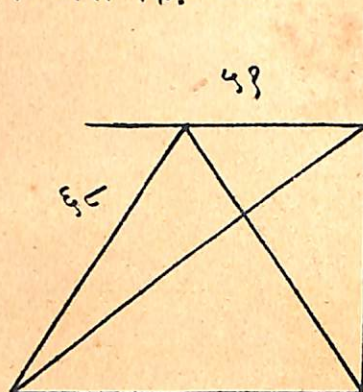
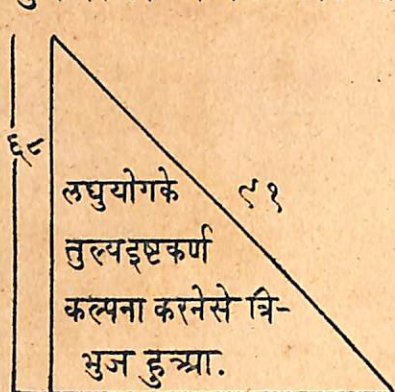
इसका वही अभिप्राय है जो कि, अभी ऊपर सूत्रका कह चुकेहैं. बुद्धिमान् कार्य्यवश वे दिखाई बातभी जानसक्ता है. ॥

ऊपर कहेहुए विषयको पहले जो विषम चतुर्भुज क्षेत्र कह आयेहै उसमें बायें भुजके अग्रभागसे दाहिने भुजके मूलतक जो कर्ण है उसको बडा कहां पर्यन्त कल्पना करै और उससे हो छोटा कहांतक करै सो दिखातेहैं. यहां जिसकर्णको कल्पना करैगे उसकी दोनो ओर दोदो भुजहै. एक ओरतो दोभुज ६८।७५यहहैं.

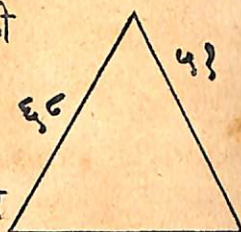
५१ ६८ ४० ७५

इनका योग किया तब १४३ हुए. दूसरी ओर दो भुज ५१।४० यह हैं इनका योग किया तब ९१हुए. इन दोनो योगों १४३।९१ मे छोटा ९१ है. इष्ट कर्ण इस लघुयोगसे भी कुछ न्यून कल्पना करै तब चतुर्भुजका स्वरूप नहीं बिगडैगा. और यदि छोटे योगके तुल्यही इष्ट कर्ण कल्पना किया जाय तो त्रिभुज होजायगा. क्यों कि छोटे दोनों भुज खेंचके कर्णमें मिलजायँगे. जैसे कि:——

६८ ९१ ७५

लघुयोगके तुल्यइष्टकर्ण कल्पना करनेसे त्रिभुज हुआ.

५१ ६८ ४० ७५

लघुयोगके तुल्य इष्ट कर्णकल्पना करनेसे बिगड़ा हुआ चतुर्भुजकाखरूप.

और जब चतुर्भुजके रूप न विगाडकर छोटेसे छोटा इष्ट कर्णकल्पना करना चाहतेहैं. तब यहां जो इष्टकर्णसे अन्य कर्ण है उसकी दोनों ओर दो दो भुजहैं. एक ओरकी दोनों भुज ६८।५१ है इनका योग किया तब ११९ हुए. दूसरी ओरकी दोनो भुज ७५।४० हैं. इनका योग किया तब ११५ हुए. यहाँ दोनो योगों ११९।११५में छोटा योग ११५ है. इसको भूमि कल्पना किया और जिस स्थानपर भूमिमें भुजोंका योग हुआ है तहां चिन्ह कर देय. ७५ ११५ और बाकी दोभुजोंको भुज माने तब त्रिभुजका रूप बन जायगा वह यहहै.

६८ ५१

इस क्षेत्रमें पहली रीतिसे आबाधा मिलीं $\frac{७६२४}{११५}$ $\frac{५६०१}{११५}$ इन दोनोंमें बडी आबाधा बडी भुजकी ओरकी है. और छोटी आबाधा

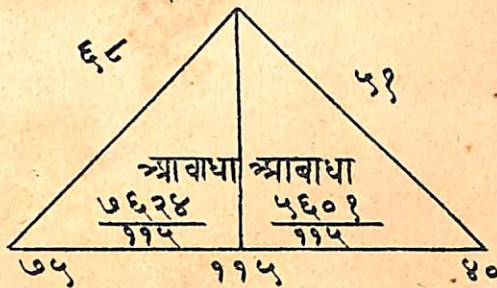
छोटी भुजकी ओरकी है, अपनी आबाधा और भुजका अन्तर करनेसे हुआ $\frac{३०२७०२४}{१३२२५}$ इनका मूल लिया तो लम्बका प्रमाण मिले. परन्तु यहां ठीक मूल मिल नहीं सक्ता. इसकारण करणीगत अर्थात् लम्बका वर्गरूपही लम्ब रहा.

तब क्षेत्रका आकार.

लम्बवर्ग $\frac{३०२७०२४}{१३२२५}$

६८ ५१

आबाधा $\frac{७६२४}{११५}$ आबाधा $\frac{५६०१}{११५}$

७५ ११५ ४०

अब यहां कर्णका प्रमाण जानने के लिये एक ओरकी आबाधा और भूमिगत भुज $\frac{७६२४}{११५}$, $\frac{७५}{१}$ इन दोनोंका तथा दूसरी ओरकी आबाधा और उसी ओरकी भुज $\frac{५६०१}{११५}$, $\frac{४०}{१}$ इन दोनोका भी अन्तर किया तब $\frac{१००१}{११५}$ मिला. यह अन्तर दोनो ओरसे एकसाही मिलताहै. इस अंतरके वर्ग $\frac{१००२००१}{१३२२५}$ को लम्बके वर्ग $\frac{३०२७०२४}{१३२२५}$ में जोडा तब हुए योगाङ्क $\frac{४०२९०२५}{१३२२५}$ इसका मूल कर्णका प्रमाण होता है. परन्तु यहाँ ठीक मूल मिलता नहीं, इसकारण यही करणीगत कर्ण है. परन्तु यहाँ मूलके समीपका अङ्क मालूम होसक्ताहै. इसकारण कही हुई "वर्गेण महतेष्टेनेत्यादि" रीतिके अनुसार आसन्नमूल लेनेकेलिये छेद १३२२५ और अंश ४०२९०२५ का घात किया तब ५३२८३८५५६२५ हुए. इससे वर्गरूप बडे इष्ट १०००० से गुणा किया तब हुए ५३२८३८५५६२५०००० इनका मूल लिया तब मिले २३०८३२९६ इसमें गुणक इष्टके मूल १०० और हर १३२२५ इनके घात १३२२५०० का भाग दिया तब $१७\frac{६००७९६}{१३२२५००}$ यह कर्णके समीपका अङ्क है. अर्थात् इससे कुछ जादा कर्णका प्रमाण है. यदि इससे बडा कर्ण किया जाय तब चतुर्भुजका स्वरूप बनारहेगा. और इतना कर्ण करनेमें त्रिभुज होजायगा और

चतुर्भुज अक्षेत्र होजायगा. अर्थात् ठीक विषम चतुर्भुज रखकर यदि छोटेसे छोटा कर्ण कल्पना करना होतो १७ $\frac{६००७९६}{१३२२५}$ इससे कुछ बडा करै. इसी कर्णको बडेसे बडा करनेकी रीति तो पहले लिखही चुकेहैं कि यह ९१ कर्ण बडेसे बडे कर्णसे कुछ न्यूनहै. इसी प्रकार दूसरा कर्णभी कल्पना करलैना योग्य है.

विषमचतुर्भुजे फलानयनाय करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्.

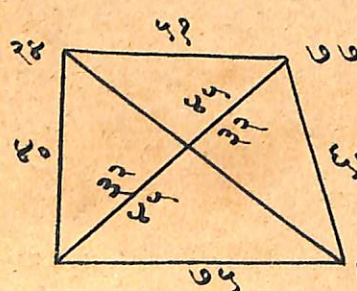
विषमचतुर्भुजमें फल लानेकी रीति आधा श्लोकमें:-

त्र्यस्रे तु कर्णोभयतः स्थिते ये तयोः फ-
लैक्यं फलमत्र नूनम् ॥ २९ ॥

अन्वयः- नूनम् । अत्र । ये । त्र्यस्रे । कर्णोभयतः । स्थिते । तयोः । फलैक्यम् । फलम् । स्यात् ॥ २९ ॥

अर्थः- निश्चय है कि, इसविषम चतुर्भुज क्षेत्रमें कर्णकी दोनो ओर जो जात्यत्रिभुज हैं उनके फलका योग करनेसे फल मालूम होजाता है ॥ २९ ॥

अनन्तरोक्त क्षेत्रान्तरत्र्यस्रयोः फले ९२४ ।
२३१० अनयोरैक्यम् ३२३४ तस्य फलम् ॥

अबही ऊपर जो विषमचतुर्भुज दिखा आयेहैं उसीके अन्तर्गत जो दो जात्यत्रिभुजहै उनका फल जोडनेसे विषम-चतुर्भुजका फल मिलेगा. जैसे उपरोक्त क्षेत्रमें एक त्रिभुजके दोनो भुज तो

४० और ५१ है. और भूमि ७७ है. लम्ब २४ है. इसका "लम्बगुणं भूम्यर्द्धं स्पष्टं त्रिभुजे फलं भवति" इस रीतिसे फल जाननेके लिये भूमि ७७के आधे $\frac{७७}{२}$ ६० को लम्ब २४ से गुणा किया तब ९२४ हुए. यही फल हुआ. इसी प्रकार दूसरे त्रिभुजमें भुज ६८ और ७५

है. भूमि ७७ लम्ब ६० है. यहां भी उसीरीतिके अनुसार भूमिके आधे $\frac{७७}{२}$ को लम्ब ६० से गुणा किया तब २३१० हुए. यही फल है. इन दोनो विषमचतुर्भुजान्तर्गत जात्यत्रिभुजोंके फलों ९२४।२३१०का योग किया तब ३२३४ हुए यही ऊपर कहेहुए नियमके अनुसार विषमचतुर्भुजका फल हुआ ॥

समानलम्बस्याबाधादिज्ञानायकरणसूत्रं वृत्तद्वयम्.

जो समानलंब विषमचतुर्भुज क्षेत्रमें आबाधा आदि जाननेकी रीति दो श्लोकमें.

समानलम्बस्यचतुर्भुजस्यमुखोनभूमिंपरिकल्प्य भूमिम् ॥ भुजौ भुजौ त्र्यस्त्रवदेवसाध्ये तस्याबधे लम्बमितिस्ततश्च ॥ ३० ॥ अबाधयोना चतुरस्त्र भूमिस्तल्लम्ब वर्गैक्यपदं श्रुतिः स्यात् ॥ समान लम्बेलघुदोः कुयोगान्मुखान्यदोः संयुतिरल्पिका स्यात् ॥ ३१ ॥

अन्वयः– समानलम्बस्य । चतुर्भुजस्य । मुखोनभूमिम् । भूमिम् । परिकल्प्य । भुजौ । भुजौ । परिकल्प्य । तस्य । अबधे । त्र्यस्त्रवत् । एव । प्रसाध्ये । ततः । लम्बमितिः । च । प्रसाध्या ॥ ३० ॥ चतुरस्त्रभूः । अबाधया । ऊना । कार्य्या । तल्लम्ब वर्गैक्यपदम् । श्रुतिः । स्यात् । समानलम्बे । मुखान्यदोःसंयुतिः । लघुदोः कुयोगात् । अल्पिका । स्यात् ॥ ३१ ॥

अर्थः– समान लंब चतुर्भुजक्षेत्रकी मुखके प्रमाणसे हीन भूमिको भूमि मानै और दोनो भुजोंको भुजा मानै फिर अवबाधा त्रिभुजकी तुल्य साधै. तदनन्तर लम्बप्रमाण साधै. ॥ ३० ॥ चतुर्भुजकी भूमिमें आबाधा घटादेय. जो शेष रहै. उसके वर्गमें लम्बका वर्ग जोडदेय. तब जो अङ्क हों उनका मूल लेय. वही कर्णका प्रमाण होगा. समान

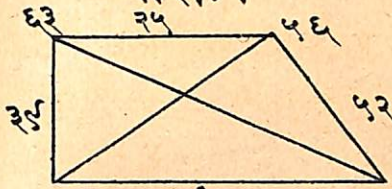
लंबविषमचतुर्भुजमें लघुभुज और भूमिके योगसे बडी भुज और मुखका योग कम होताहै. अन्यथा समानलम्बविषमचतुर्भुज बनता ही नहीं ॥ ३१ ॥

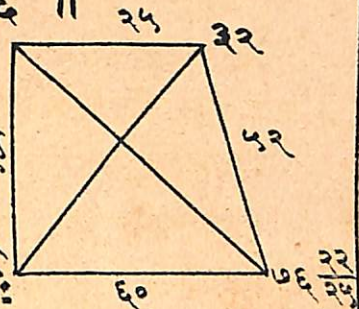
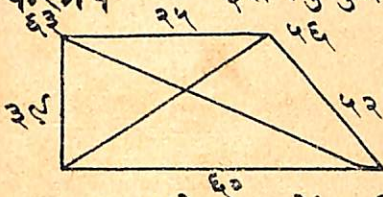
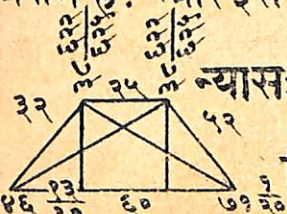
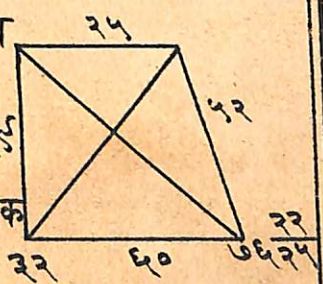
उदाहरणम्.

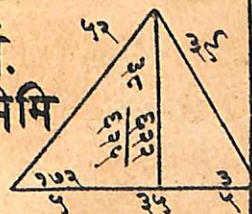
द्विपञ्चाशन्मितव्येकचत्वारिंशन्मितौ भुजौ ॥
मुखन्तु पञ्चविंशत्या तुल्यं षष्ट्या मही किल ॥ २० ॥
अतुल्यलम्बकं क्षेत्रमिदं पूर्वैरुदाहृतम् ॥
षट्पञ्चाशत्त्रिषष्टिश्च नियते कर्णयोर्मिती ॥ २१ ॥
कर्णौ तत्रापरौ ब्रूहि समलम्बञ्च तच्छ्रुती ॥ ८८ ॥

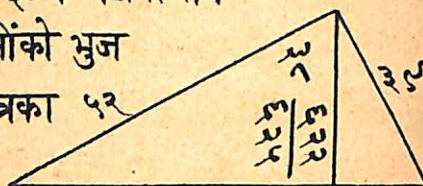
अन्वयः- यत्र । द्विपञ्चाशन्मितव्येकचत्वारिंशन्मितौ । भुजौ । पञ्चविंशत्या । तुल्यम् । मुखम् । किल । मही । तु । षष्ट्या । षट्पञ्चाशत् । त्रिषष्टिः । च । कर्णयोः । मिती । नियते । इदम् । पूर्वैः । अतुल्यलम्बकम् । क्षेत्रम् । उदाहृतम् । तथापि । मन्मते । तत्र । अपरौ । कर्णौ । समलम्बम् । तच्छ्रुती । च । ब्रूहि ॥ २० । २१ ॥ ८८ ॥

अर्थः- जिसविषमचतुर्भुजमें ५२ और ३९ प्रमाण तो भुजहैं. २५ प्रमाण मुखहै. भूमि ६० है. । ५६ और ६३ प्रमाण दोनो नियत कर्ण है. इस क्षेत्रको प्राचीनोनें समलंब नहीं कहाहै. तथापि भास्कराचार्य्यके मतसे उसी क्षेत्रमें दूसरे कर्ण और समानलम्ब तथा उस कर्णोंका प्रमाणभी कहो ॥ २० ॥ २१ ॥ ८८ ॥ आशय यह है कि इस क्षेत्रमें प्राचीन लोग ५६ और ६३ को नियत कर्ण बतातेहैं. और यहभी कहतेहैं कि, इसमें समान लम्बभी नहीं होते. परन्तु भास्कराचार्य्य इनकर्णोंसेंभी दूसरे कर्ण लातेहैं. और इसी क्षेत्रमें समान लम्बभी लातेहैं. और भुजोंमें कुछ विकारभी नहीं होता. अर्थात् अक्षेत्रभी नहीं होता.है ॥

न्यासः ।

अत्र बृहत्कर्णं त्रिषष्टिमितं प्रकल्प्य ज्ञातः प्राग्वदन्यः कर्णः ५६ ॥

अथ षट्पञ्चाशत्स्थाने द्वात्रिंशन्मितं कर्णं प्रकल्प्य प्राग्वत्साध्यमाने जातं करणीखण्डद्वयम् ६२१।२७०० अनयोर्मूलयोः २४ $\frac{२३}{२५}$ ५१ $\frac{२४}{२५}$ ऐक्यं ७६ $\frac{२२}{२५}$ द्वितीयः कर्णः

फैलाव —— इस चतुर्भुजक्षेत्रमें दोनों भुज ३९ । ५२ हैं. मुख २५ है. भूमि ६० है. और बडा कर्ण कल्पना किया ६३ इसको इष्ट मान पहले कहीहुई रीतिसे दूसरा कर्ण लाये तौ ५६ मिले ॥

जब ५६ के स्थानमें कर्णका प्रमाण ३२ कल्पना किया तब पहले कहीहुई रीतिके अनुसार दूसरे कर्णके वर्गरूप खण्ड ६२१ । २७०० दो पाये. इनका मूल नहीं मिल सक्ता इस कारण यह करणीगत कर्ण रहा. परन्तु पहले कहीहुई " वर्गेण महतेष्टेनेत्यादि " रीति आसन्न मूल लिये. तब प्रथम खण्डका मूल २४ $\frac{२३}{२५}$ मिला और दूसरे खण्ड २७०० का मूल ५१ $\frac{२४}{२५}$ मिला. दोनो २४ $\frac{२३}{२५}$ ५१ $\frac{२४}{२५}$ का योग किया तब ७६ $\frac{२२}{२५}$ हुए. यही दूसरे कर्णका कुछ न्यूनाधिक प्रमाण है. और इस क्षेत्रमें भुज वही रहे.

अथ तदेव क्षेत्रं चेत्समलंबं. तदा मुखोनभूमिं परिकल्प्य भूमिमितिज्ञानार्थं त्र्यस्रं कल्पितम् ॥

न्यासः

अत्राबधे जाते ३/५ १७२/५ लम्बश्च करणीगतोजातः ३८ ६२२/६२५ अयं तत्र चतुर्भुज समलम्बः लब्धो बाधोनिते भूमेः समलम्बस्यच वर्गयोगः ५०४९ अयं कर्णवर्गः । एवं बृहदाबाधातो द्वितीयकर्णवर्गः २१७६ अनयोरासन्नमूलकरणेन् जातौ कर्णौ ७१ १/२० ४६ १३/२० एवं चतुरस्रे तेष्वेव बाहुष्वन्यौ कर्णौ बहुधा भवतः । एवमनियतत्वेऽपि नियतावेवकर्णावानीतौ ब्रह्मगुप्ताद्यैः ॥

फैलाव- जब उसी क्षेत्रको समलम्ब बनाया तब पहले कहीहुई रीतिके अनुसार अर्थात् पहले यह कह आये है कि जो समलम्ब विषमचतुर्भुज क्षेत्रहै उसके मुखको भूमिमें घटादेय. तब जो शेष रहै उसको भूमि जानै और दोनो भुजोंको भुज मानै. इस रीतिसे एक त्रिभुज बनाजायगा तब पहले कहीहुई रीतिके अनुसार लम्ब लावै. इसरीतिके अनुसार मुख २५ को भूमि ६० में घटाया तब ३५ रहै इनको भूमि माना. और दोनों भुजोंको भुज माना और लम्बभी वही रहा. तब क्षेत्रका स्वरूप त्रिभुज होगया वह यह है.——

अब यहाँ पहले कहीहुई "त्रिभुजे भुजयोरित्यादि" रीतिसे आबाधा लाये तब ३/५ १७२/५ मिली. इनसे लंब साधा तब हुआ ३८ ६२२/६२५ यह करणीगतहै. यही उस चतुर्भुजमें समलंब है. जब विषमचतुर्भुजमें यह समलम्ब पडताहै तब उसक्षेत्रका स्वरूप ऐसा होताहै. अब यहां कर्ण जाननेके लिये पहले कहीहुई रीतिके अनुसार छोटी आबाधा ३/५ को भूमिमेंसे घटाया तब २९७/५ शेष रहे. इनके वर्ग ८८२०९/२५ में लम्बके वर्ग ३८०१६/२५ को

जोडा तब $\frac{१२६२२५}{२५}$ हुए. वहाँ अंशमें छेदका भाग देनेसे मिले- ५०४९ इसका ठीक मूल नहीं मिलता. परन्तु आसन्नमूल लिया तब ७१$\frac{१}{२०}$ मिले. यह एक कर्ण हुआ. यह छोटी आबाधाकी ओरके लम्बके शिरसे लग रहाहै. इसी प्रकार दूसरी आबाधाको भूमिमें घटा. पूर्वोक्त क्रिया करनेसे दूसरे कर्णका प्रमाण ४६$\frac{१३}{२०}$ हुआ. । इसप्रकार समलम्ब विषमचतुर्भुजमें अनेक प्रकारके कर्ण होसक्तेहैं. इस प्रकार यद्यपि कर्ण अनियत हैं तथापि ब्रह्मगुप्त आदि प्राचीनोने नियतही कर्ण मानेहैं:-

तदाऽऽनयनं यथा— ब्रह्मगुप्त आदिकोनें जिसप्रकार नियत कर्ण मानेहैं, सो साधते हैं:-

कर्णाश्रितभुजघातैक्यमुभयथान्योन्यभाजितं गुणयेत् ॥ योगेन भुजवधयोः कर्णौ पदे विषमे ३२

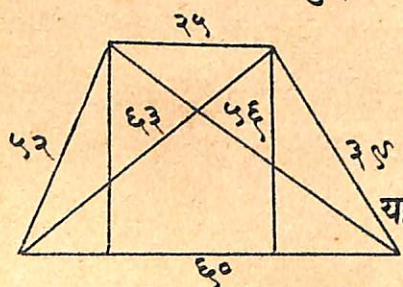
अन्वयः- विषमे । उभयथा । कर्णाश्रितभुजघातैक्यम् । भुजप्रतिभुजवधयोः । योगेन । गुणयेत् । तत् । अन्योन्यभाजितम् । कुर्य्यात् । तदा । उभयत्र । फलयोः । पदे । कर्णौ । स्तः ॥ ३२ ॥

अर्थः- विषमचतुर्भुजमें दोनो ओरसे कर्णको स्पर्श करनेवाली दोनो भुजाओंके घातका योगकर उसको भूमि और मुखके घातमें दोनो भुजोंका घात जोडकर जो अङ्क हों उनसे अलग अलग गुणा करै. तब जो दोनो स्थानमें गुणनफल हों उनमें विनगुणै उनही अङ्कोंका परस्पर भाग देय तब जो दोनो स्थानमें फल हों उनका मूल लेय तब दोनो कर्णलब्धि होतेहैं ॥ ३२ ॥

कर्णाश्रित भुजघातेति एकवारमनयो २५ । ३९ घातः

न्यासः

१७५ तथा ५२।६० अनयोर्घातः ३१२० घातयोर्द्वयोरैक्यम् ।४०९५ तथा द्वितीयवार २५।५२ मनयोर्घातेजातं १३०० तथा द्वितीयवार ३९।६० मनयोर्घाते २३४० घातयोर्द्वयोरैक्यम् ३६४० एतदैक्यं भुजप्रतिभुजः ५२।३९ घातः २०२८ पश्चात् २५।६० अनयोर्वधः १५०० तयोरैक्यं ३५२८ अनेनैक्येन ३६४० गुणितं जातं पूर्वैक्यम् १२८४१९२० प्रथमकर्णाश्रितभुजघातैक्येन ४०९५ भक्तं लब्धम् ३१३६ अस्यमूलम् ५६ एककर्णः ॥ तथा द्वितीयकर्णार्थं प्रथमकर्णाश्रित भुजघातैक्यम् ४०९५ भुजप्रतिभुजवधयोगः३५२८ गुणितं जातम् १४४४७१६० अन्यकर्णाश्रितभुजघातैक्येन ३६४० भक्तं लब्धम् ३९६९ अस्यमूलम् ६३ द्वितीयः कर्णः। अस्मिन् विषये क्षेत्रकर्णसाधनम् । अस्य कर्णाऽऽनयनस्य प्रक्रियागौरवम् ॥

फैलाव- ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार प्राचीनोंके मतसे नियतकर्णलानेके लिये यहां जो दो त्रिभुज बनगये हैं उनमेंसे एकवार एक त्रिभुजके दोनों भुजों ३९।२५ का घात किया तब ९७५ हुए. और दूसरे त्रिभुजके दोनो भुजों ५२।६० का घात किया तब ३१२० हुए. इन दोनो घातों ९७५।३१२० का योग किया तब ४०९५

हुए. फिर दूसरा कर्ण डाला तब एक त्रिभुजके भुजों २५। ५२ का घात किया तब १३०० हुए. तथा दूसरे त्रिभुजके भुजों ३९। ६० का घात किया तब २३४० हुए. इन दोनो घातों १३००। २३४० का योग किया तब ३६४० हुए. इस प्रकार ४०९५। ३६४० यह दो घात योग हुए. इन्हे तो अलग लिखा. फिर भूमि और मुख ६०। २५ का घात किया तब १५०० हुए. तदनन्तर दोनो भुजों ३९। ५२ का घात किया तब २०२८ हुए. इन दोनो भुजप्रतिभुज योगों १५०० । २०२८ को जोडा तब ३५२८ हुए. इनसे पहले दोस्थानमें लिखेहुए अङ्कों ४०९५। ३६४० से गुणाकिया तब क्रमसे दोनोंका गुणनफल १४४४७१६०। १२८४१९२० हुए. इनमें अलग लिखे हुए दुसरे अङ्क ३६४० का पहले गुणनफल १४४४७१६० में भाग दिया तब ३९६९ मिले. इनका मूल लिया तब मिले ६३ फिर अलग लिखेहुए पहले अङ्कों ४०९५ का दूसरे गुणनफल १२८४। १९२० में भाग लिया तब ३१३६ मिले. इनका मूल लिया तब ५६ मिले. यही दोनों कर्णों ६३। ५६ का प्रमाण है ॥

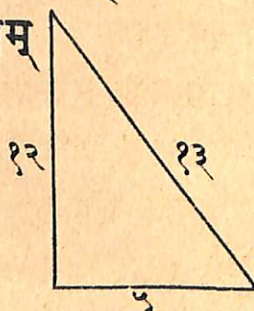
लघुप्रक्रिया प्रदर्शनद्वारेणाह - उनही नियत कर्णोंके लानेकी रीति अतिलघुप्रक्रियाके द्वारा दिखाते हैं.-

अभीष्टजात्यद्वय बाहुकोटयः परस्परं कर्णहताभुजाइति ॥ चतुर्भुजंयद्विषमं प्रकल्पितं श्रुती तु तत्र त्रिभुजद्वयात्ततः ॥ ३३ ॥ बाह्वोर्वधः कोटिवधेन युक्तस्यादेका श्रुतिः कोटिभुजावधैक्यम् ॥ अन्यालघौ सत्यपि साधनेऽस्मिन्पूर्वैः कृतं यद्गुरु तन्न विद्मः ॥ ३४ ॥

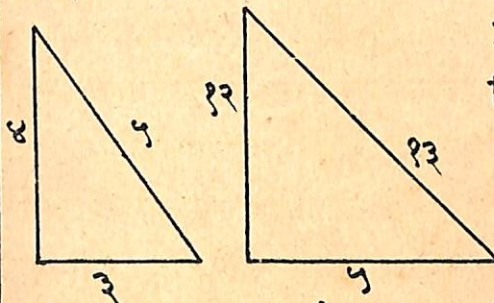
अन्वयः- यत् । विषमम् । चतुर्भुजम् । प्रकल्पितम् । तत्र । तत्र । श्रुती । तु । त्रिभुजद्वयात् । सुखेन । स्यातान् । अभीष्टजात्यद्वयबाहु

कोटयः । परस्परकर्णहताः । भुजाः । भवन्ति । ततः । कोटिवधेन । युक् । बाह्वोः । वधः । एका । श्रुतिः । स्यात् । कोटिभुजा । वधैक्यम् । अन्या । श्रुतिः । स्यात् । इति । अस्मिन् । लघौ । साधने । सति । अपि । पूर्वैः । यत् । गुरु । कृतम् । वयम् । तत् । न । विद्मः ॥३३।३४॥

अर्थः- जो एक विषम चतुर्भुज कल्पना कियाहै. तहां अभीष्ट जो दो जात्यत्रिभुज है. उनकी भुजकोटिका घात भुज होतेहैं. अर्थात् एक त्रिभुजके भुजसे दूसरे त्रिभुजके कर्णको गुणा करै तब जो अङ्क हों, सोई विषमचतुर्भुजके एक भुजका प्रमाणहै. दूसरे त्रिभुजके भुजसे पहलेके कर्णको गुणा करनेपर जो अङ्क हों, वही दूसरे भुजका प्रमाणहै. पहले त्रिभुजकी कोटिसे दूसरेके कर्णको गुणा करनेसे जो अङ्क हों, वह तीसरे भुजका प्रमाण होगा. । तथा दूसरे जात्यकी कोटिसे पहलेकेकर्णको गुणा करनेपर जो अङ्क हों, वह चौथे भुजका प्रमाण होताहै तदनंतर दोनों त्रिभुजोके भुजोंके घातमें कोटियोंका घात जोडनेसे जो अंक हों वह एक कर्णका प्रमाण हों पहले जात्यकी कोटि और दूसरेके भुजका घात और दूसरेकी कोटी पहले भुजको घातका योग करनेसे जो अङ्क हों वह दूसरे कर्णका प्रमाण होताहै. इसप्रकार दोनो त्रिभुजोंसे सुखसे अनायास कर्ण सिद्ध होजातेहैं. इस सरल रीतिके होनेपर भी ब्रम्हगुप्त आदि आचार्योंनें जो अतिविस्तार युक्त रीति नियत कर्ण लानेकी लिखी है. सोहम नहीं जानते कि क्यों बनाईहै. ॥ ३३ ॥ ३४ ॥ यह प्राचीनोपर भास्कराचार्य्यका आक्षेपहै.

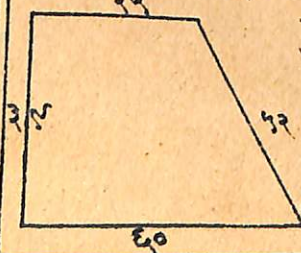
जात्यक्षेत्रद्वयम्
न्यासः

एतयोरितरेतरकर्ण-
हता भुजाः कोटयः ।
इतरेतर कर्णहताः को-
ट्यो भुजा इतिकृतेजातं

२५ । ६० । ५२ । ३९ तेषां महती भूः । लघुमुखम् । इतरौ बाहू । इति प्रकल्प्य क्षेत्रदर्शनम् । इमौ कर्णौ महताऽऽयासेनानीतौ ६३ । ५६ अस्यैव जात्यद्वयस्योत्तरोत्तरभुजकोट्योर्घातौ जातौ ३६ । २० अनयोरैक्यमेकः कर्णः ५६ बाह्वोः ३ । ५ कोट्योश्च ४ । १२ घातौ १५ । ४८ अनयोरैक्यमन्यः कर्णः ६३ । एवं श्रुती स्यातामिति सुखेन जाते ॥

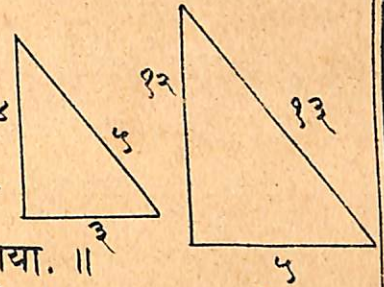
फैलाव- पहले कहे हुए क्षेत्रको दो जात्य त्रिभुजकरकै सिद्ध करतेहैं. इन दोनो क्षेत्रोंके भुजसे कर्णको कर्णसे भुजको "अभीष्टजात्यद्वयेत्यादि" रीतिसे परस्पर गुणा किया. अर्थात् एक त्रिभुजके भुज ३ से दूसरेके कर्ण १३ को गुणा किया तब ३९ हुए. यह उसी विषम चतुर्भुजमें एकभुजका प्रमाण है. फिर दूसरेके भुज ५ से पहलेके कर्ण ५ को गुणा किया तब २५ हुए.

यही वहां दूसरा भुज है. फिर पहलेकी कोटि ४ से दूसरेके कर्ण १३ को गुणा किया तब ५२ हुए. यही वहां तीसरा भुज है. तदनन्तर दूसरेकी कोटि १२ से पहलेके कर्ण ५ को गुणा किया तब ६० हुए. यही तहां चौथा भुज है. इस प्रकार चारों ३९ । २५ । ५२ । ६० भुज सिद्ध हो जातेहैं. इनमें जो सबसे अधिक अङ्क ६० है. वह भूमिका प्रमाण है. और सबसे कम अङ्क २५ है. वह मुखका प्रमाण है. शेष दोनो ३९ । ५२ भुजोंके प्रमाण है. इस प्रकार यदि विषमचतुर्भुज बनायागया तब वही पूर्वोक्त बनगया. यहां यह ६३ । ५६ दोनो कर्ण प्राचीनोने बडे गौरवसे सिद्ध कियेहैं. परन्तु हम इनही दोनों कर्णों को

अति सरल रीतिसे लातेहैं. इनही दोनो जात्यत्रिभुजोंके भुज और कोटियोंका उत्तरोत्तर घात किया. अर्थात् पहलेका भुज ३ और दूसरेकी कोटि १२ का घात किया, तब ३६ हुए. और पहलेकी कोटि ४ और दूसरेका भुज ५ इनका घात किया तब २० हुए. इन दोनो गुणनफलों ३६ । २० को जोडा तब ५६ हुए. यही पहला कर्ण है. फिर दोनो भुजोंके घात और दोनोंकी कोटियोंके घातका योग किया जैसे दोनोंकी भुजों ३ । ५ का घात किया तब १५ हुए. दोनोंकी कोटियों ४ । १२ का घात किया तब ४८ हुए. इन दोनो भुजघात १५ और कोटिघात ४८ का योग किया तब ६३ हुए. यही दूसरे कर्णका प्रमाण है. इसप्रकार अनायास लघु रीतिसे वही दोनो ६३ । ५६ लब्ध होगये.

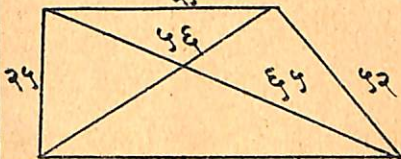
अब इसी विषमचतुर्भुजसे उनदोनो जात्यत्रिभुजोंके निकालनेकी रीति लिखतेहैं. जिनसे यह विषम बनाथा.

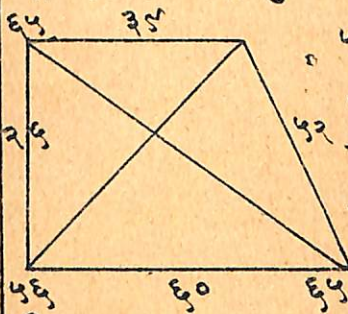
किसी कर्णअङ्कका अर्थात् दो अङ्कोंके वर्गयोगके मूलका मुख और भूमिमें अर्थात् सबसे छोटे और सबसे बडे भुजमें भाग देय. तब जो लब्धि मिले वही भुज और कोटि है. फिर इनही लायेहुए भुज और कोटिसे कर्णका प्रमाण पहले कही हुई " तत्कृत्योर्योगपदं कर्णः " इसरीतिसे लावे. और इसी लायेहुए कर्णका विषमचतुर्भुजके बाकी बचे दोनो भुजोंमें भाग देय. तब जो लब्धि मिले वह दूसरे त्र्यस्रके भुजकोटिका प्रमाण होगा. यह वही दूसरा क्षेत्र है. कि जिसके कर्णका भूमि और मुखमें भाग दिया था अर्थात् पहले माना हुआ कर्णही दूसरे क्षेत्रका कर्ण होताहै. वही क्षेत्रपर दिखातेहैं.

यहां पहले पांच ५ को कर्ण माना. इसका सबसे छोटे भुज २५ में भाग दिया तब ५ मिले. और

सबसे बडे ६० में भाग दिया तब १२ मिले. यही एक जात्यत्रिभुजके भुज ५ कोटि १२ हुए. इनही ५।१२ से कर्ण लानेके लिये "तत्कृत्योरित्यादि" रीतिके अनुसार दोनो ५।१२ के वर्गों २५।१४४ का योग किया तब १६९ हुए. इनका मूल लिया तब १३ मिले. यही कर्णका प्रमाण है. इस प्रकार एक जात्यत्रिभुज बनगया. तदनन्तर विषमचतुर्भुजके शेष बचे हुए दोनो भुजों ३९।५२ में अबही लायेहुए कर्ण १३ का भाग दिया तब ३ और ४ लब्धि हुए. यही दूसरे त्र्यस्त्र भुजकोटिका मानहै. इसका कर्ण तौ वही ५ है. जो कि प्रथमही माना था और जिसका मुख तथा भूमिमें भाग दियाथा. इसप्रकार दूसरा जात्यभी बनगया. ॥

४ ५ ३ १२ १३ ५

अथ यदि पार्श्वभुजमुखयोर्व्यस्तं कृत्वा न्यस्तं क्षेत्रं तदा न्यासः

३९ ५६ २५ ६५ ५२ ६०

तदा जात्यद्वयकर्णयोर्वधः ६५ द्वितीयः कर्णः ॥

फैलाव- अब यदि इसी क्षेत्रके मुख भूमिमेंसे एक एकको भुजोंसे पलटा जैसे मुख २५ को भुज ३९ के स्थानमें रखा और ६० को ५२ के स्थानमें रखा. तब जहां कर्ण ६३ आताथा. तहां दोनो जात्योंके कर्णोंका घात फल होताहै. तहां ५६ का कर्ण तौ पहली ही रीतिसे लाये. और दूसरा कर्ण लानेके अर्थ दोनो जात्योंके कर्णों ५।१३ का घात किया तब ६५ हुए. यही दूसरे कर्णका प्रमाण हुआ. अर्थात् केवल दूसरा कर्णही बदलगया. ॥

६५ ३९ २५ ५२ ५६ ६० ६५

अथ सूचीक्षेत्रोदाहरणम्- अब सूचीक्षेत्रका उदाहरण लिखतेहैं:-

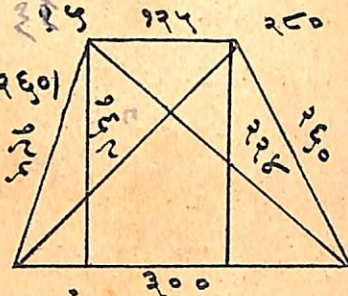
क्षेत्रे यत्र शतत्रयं (३००) क्षितिमितिस्तत्त्वेन्दु (१२५) तुल्यंमुखं बाहू खोत्कृतिभिः(२६०) शराति (१९५) धृतिभिस्तुल्यौच तत्रश्रुती ॥ एकाखवाष्टयमैः (२८०) समातिथि(३१५)गुणै रन्याथ तल्लम्बकौ तुल्यौ गोधृतिभि (१८९) स्तथाजिनयमै (२२४) र्योगाच्छ्रुवोलम्बयोः ॥ २२ ॥ तत्खण्डे कथयाधरे श्रवणयो र्योगाच्च लम्बावधे तत्सूची निजमार्गवृद्धभुजयो र्योगायथा स्यात्ततः ॥ साबाधंवद लम्बकंचभुजयोः सूच्याः प्रमाणे च के सर्वं गाणितिक! प्रचक्ष्वनितरां क्षेत्रेऽत्रदक्षोऽसि चेत् ॥ २३ ॥

अन्वयः- यत्र । क्षेत्रे । क्षितिमितिः । शतत्रयम् । मुखम् । तत्त्वेन्दुभिः । तुल्यम् । खोत्कृतिभिः । शरातिधृतिभिः । च । तुल्यौ । बाहू । तत्र । श्रुती । खाष्टयमैः । समा । एका । तिथिगुणैः । समा । अन्या । अथ । गोधृतिभिः । तथा । जिनयमैः । तुल्यौ । तल्लम्बकौ । तत्र । श्रवोलम्बयोः । योगात् । अधरे । तत्खण्डे । श्रवणयोः । योगात् । लम्बावधे । च । कथय । तत्सूचीनिजमार्गवृद्धियोगात् । यथा । स्यात् । तथा । ततः । साबाधम् । लम्बकम् । वद । सूच्याः । भुजयोः । प्रमाणे । च । के । हेगाणितिक! । चेत् । अत्र । क्षेत्रे । नितराम् । दक्षः । असि । तर्हि । पूर्वोक्तम् । सर्वम् । प्रचक्ष्व ॥ २२ ॥ २३ ॥ ऽऽ ॥

अर्थः- जिस क्षेत्रमें भूमिका प्रमाण ३०० तीनसौ है. मुखका प्रमाण १२५ एकसौ पचीसहै। खकहिये ० शून्य उत्कृति कहिये २६ छब्बीस अर्थात् २६० दोसौ साठ एक भुजका प्रमाणहै। और शर

कहिये. ५ अतिधृति कहिये १९ उन्नीस अर्थात् १९५ एकसौ पिचानवे दूसरे भुजका प्रमाण है. तहां एक कर्णका प्रमाण ख कहिये ० शून्य अष्ट ८ आठ यम कहिये २ दो अर्थात् २८० दोसौ अस्सी की तुल्य है. और दूसरा कर्ण तिथि कहिये १५ गुण कहिये ३ अर्थात् ३१५ तीनसौ पन्द्रहकी तुल्य है. और छोटे भुजके शिरसे जो लम्ब डाला उसका प्रमाण गो कहिये ९ और धृति कहिये १८ अर्थात् १८९ एकसौनवासीके तुल्यहै. तथा बडे भुजके शिरसे जो लम्ब डाला उसका प्रमाण जिन कहिये. २४ चौवीस और यम कहिये २ दो अर्थात् २२४ दोसौ चौवीसके तुल्यहै. तहां कर्ण और लम्बके योगसे उसके नीचे के जो दोखण्ड हैं उनके प्रमाण और कर्णोंके योगसे जो लम्ब डाला है उसका प्रमाण और उसी लम्बकी आबाधाभी कहो और जो पहले भुज कहेहैं जिसप्रकार उनको अपने मार्गसे सूधा बढाकर दोनोके योगसे बनजाय. फिर उस सूचीके अग्रभागसे लंबडालकर उसलंबका प्रमाण तथा उसलम्बकी आबाधाओंका प्रमाणभी कहो तथा हे गणितके जाननेवाले! सूचीभुजकाप्रमाणभीक्याहोगा सो कहो! यदि इसक्षेत्रमें प्रवीण हो तो जो जो प्रश्न कियाहै वह सब कहो ॥२२॥२३॥८८॥

भूमानं ३००
मुखम् १२५
बाहू २६०।१९५
कर्णौ २८०।३१५
लम्बौ १८९।२२४

फैलाव- यहां भूमिका प्रमाण ३०० है. मुखका प्रमाण १२५ है. दोनो भुजोंका प्रमाण २६० । १९५ है. दोनो कर्णोंका प्रमाण २८० । ३१५ है. डालेहुए दोनो लम्बोंका प्रमाण १८९ । २२४ है. उसीका स्वरूप दिखातें है. यह है—

अथ सन्ध्याद्यानयनाय करणसूत्रंवृत्तद्वयम् —

अब संधि-पीठ-कर्ण-नीचेके खण्ड लानेकी रीति लिखते हैं श्लो. २

लम्बतदाश्रितबाह्वो र्मध्यं संध्याख्यमस्यलम्बस्य ।
सन्ध्यूनाभूः पीठं साध्यं यस्याधरं खण्डम् ॥ ३५ ॥

अन्वयः- लम्बतदाश्रितबाह्वोः । मध्यम् । अस्य । लम्बस्य । सन्ध्याख्यम् । सन्ध्यूना । भूः । पीठम् । यस्य । अधरम् । खण्डम् । साध्यम् ॥ ३५ ॥

अर्थ- लम्ब और लम्बको स्पर्श करनेवाली भुज इनके मध्यका भाग इसी लंबकी संधि कहलाता है. । भूमिमें संधि घटानेसे शेषकी पीठ संज्ञाहै. जिसका कि अधर खण्ड साधना है. ॥ ३५ ॥

सन्धिर्द्विःस्थः परलम्बश्रवणाहतः परस्यपीठेन ।
भक्तो लम्बश्रुत्योर्योगात्स्याताम धः खण्डे ॥ ३६ ॥

अन्वयः- द्विःस्थः । सन्धिः । परलम्बश्रवणहतः । कार्य्यः । ततः । परस्य । पीठेन । भक्तः । कार्य्यः । तदा । लम्बश्रुत्योः । योगात् । अधः खण्डे । स्याताम् ॥ ३६ ॥

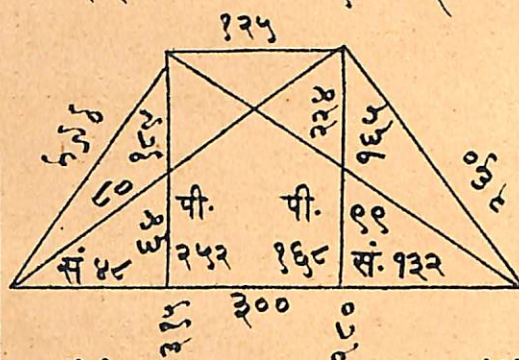
अर्थः— सन्धिको दो स्थानमें लिखे. एकस्थानमें परलंबसे गुणा करे. और दूसरे स्थानमें निजकर्णसे गुणा करे. तदनन्तर दोनो स्थानमें परपीठका भाग देय. तब लम्ब और कर्णके योगसे नीचेके खण्ड होतेहैं ॥ ३६ ॥

न्यासः । लम्बः १८९ तदाश्रितभुजः १९५ ।

अनयोर्मध्ये "यल्लम्बलम्बाश्रितबाहुवर्गे" त्यादिना गताबाधासन्धिसंज्ञा ४८ तदूनितभूरितिद्वितीयाबाधा सापीठसंज्ञा २५२ एवंद्वितीयलम्बः २२४ तदाश्रित भुजः २६० पूर्ववत्सन्धिः १३२ पीठम् १६८ अथाद्य लम्बस्याधः १८९ खण्डंसाध्यम् । अस्यसन्धिः ४८ द्विस्थः ४८ परलम्बेन २२४ श्रवणेनच २८० पृथग्गुणितः १०७५२ । १३४४० परस्यपीठेन १६८ भक्तौ लब्धंलम्बाधःखण्डम् ६४ श्रवणाधःखण्डञ्च८० एवंद्वितीयलम्बस्य २२४ सन्धिः १३२ परलम्बेन १८९ करणेनच ३१५ पृथग्गुणितः परस्यपीठेन २५२ भक्तौलम्बाधःखण्डम् ९९ श्रवणाधः खंडंच १६५॥

फैलाव – ऊपर दिखाये हुए क्षेत्रमें सन्धि अर्थात् लम्ब और लम्बको आश्रय करनेवाली भुजके मध्यका प्रमाण जाननेके निमित्त ऊपरोक्त नियमानुसार लम्ब १८९ और उसी लम्बको आश्रय करनेवाले भुज १९५ इन दोनोंके मध्यका प्रमाण "यल्लम्बलम्बाश्रितवर्गेत्यादि" रीतिके अनुसार लम्ब१८९ और भुज १९५ इन दोनोका वर्ग किया तब ३५७२१ । ३८०२५ हुए. इनका अंतर किया तब २३०४ बचे. इनका आसन्न मूल लिया तब ४८ मिले यही पहली सन्धि हुई. इसको भूमि ३०० में घटाया तब २५२ वचे. इसीकानाम पीठहै. इसी प्रकार दूसरा लम्ब २२४ और उसकी ओरकी भुज २६० है. इन दोनोंका वर्ग किया तब ५०१७६। ६७६०० हुए. इनका अंतर किया तब १७४२४ बचे. इनके मूल लिया तब १३२ मिले. यही इस लम्बकी ओरकी सन्धिहै. इसको भूमि ३०० में घटाया तब १६८ मिले. यही इस सन्धिका पीठ है. जो लम्बके सम्पातसे नीचेको लम्बका नीचेका खण्डहै. उसके जानने-के निमित्त ऊपर कही हुई "सन्धिर्द्विस्थ" इत्यादि रीतिके अनुसार

पहले लम्बका नीचेका खण्ड जानताहै. इसकारण पहले लम्बके १८९ सन्धि ४८को दो स्थानमें लिखा. एक स्थान परलम्ब २२४ से गुणा किया तब १०७५२ हुए. दूसरे स्थानमें अपने कर्ण २८० से गुणा किया तब १३४४० हुए. इन दोनों १०७५२ । १३४४० स्थानमें पर लम्बके पीठ १६८ का भाग लिया तब क्रमसें लम्बके नीचेके खण्डका प्रमाण ६४ और कर्णके नीचेके खण्डका प्रमाण ८० मिला. इसी

सोई क्षेत्रका स्वरूप दिखाते हैं.

प्रकार दूसरे लम्ब २२४का सन्धि १३२है. इसको दो स्थानमें लिखकर एक स्थानपर १८९ लम्बसे गुणा किया तब २४९४८ हुए. और दूसरे स्थानमें अपने कर्ण ३१५ से गुणाकिया तब ४१५८० हुए. इन दोनों २४९४८ । ४१५८० स्थानोंमें परपीठ २५२ का भाग दिया तब क्रमसें इस लम्बके नीचेके खण्डका प्रमाण ९९ और कर्णके नीचेके खण्डका प्रमाण १६५ मिला ॥

अथकर्णयोर्योगादधोलम्बज्ञानार्थसूत्रं वृत्तम्-

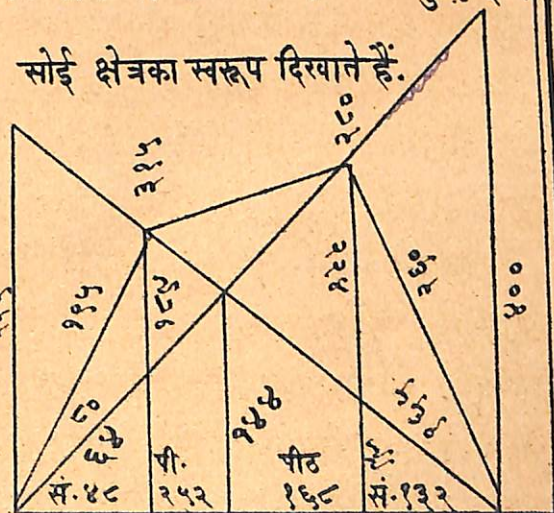
दोनोंकर्णोंके योगसे नीचेका लंब लानेकी रीति एक श्लोकमें.

लम्बौ भूघ्नौ निजनिजपीठविभक्तौ चवंशौ स्तः ॥
ताभ्यां प्राग्वच्छ्रुत्योर्योगाल्लम्बः कुखण्डेच ॥ ३७ ॥

अन्व० - भूघ्नौ। लम्बौ । निजनिजपीठ विभक्तौ । च। वंशौ। स्तः। ताभ्यां । श्रुत्योः। योगात्। लम्बः ।कुखण्डे। च ।प्राग्वत् ।साध्ये ॥ ३७

अर्थः- दोनों लंबोंको भूमिसें गुणा करे. और दोनोंमें अपने २ पीठका भाग देय. तब वंशोंका प्रमाण मिलताहै. इनही वंशोंसे कर्णोंके योगसें पहलेकी तुल्य लंब और दोनों भूखण्ड साधै. ॥३७॥

लम्बौ १८९।२२४। भू ३०० घ्नौ जातौ ५६७००।
६७२०० स्वस्वपीठाभ्याम् २५२।१६८ भक्तौ। ए
वमत्र लब्धौ वंशौ २२५।४०० आभ्यामन्योन्यमू-
लाग्रगसूत्रयोगादित्यादिकरणेन लब्धः कर्णयोगाद
धोलम्बः १४४ भूखण्डे च १०८।१९२॥

फैलाव- ऊपर दिखाये हुए क्षेत्रमें नीचेका लम्ब और भूखण्ड जा-
ननेकी आवश्यकता है. इसकारण वंशोंका प्रमाण जाननेके निमित्त
ऊपर कहीहुई "लम्बौभूघ्नावित्यादि" रीतिसे दोनों लंबों १८९।२२४
को भूमि ३०० से गुणा किया तब ५६७००।६७२०० हुए. इनमें अ-
पने अपने पीठका भाग दिया अर्थात् ५६७०० में अपने पीठ २५२ का
भाग दिया तब २२५ लब्धि हुए. यह पहले लम्बकी ओरका वंश है. फिर
६७२०० में अपने पीठ १६८ का भाग दिया तब ४०० लब्धि हुए. यह
दूसरे लम्बकी ओरका वंश है. अब इन वंशोंको जानकर पहले कही
हुई "अन्योन्यमूलाग्रगसूत्रयोगाद्वेण्वोर्वधे योगहृतेऽवलम्बः" इसरी-
तिके अनुसार वंशों २२५।४०० का घात किया तब ९०००० हुए. इनमें
वंशोंके योग ६२५ का भाग दिया.
तब १४४ लब्ध हुए. यही कर्ण
योगसे नीचे डाले हुये लम्बका
प्रमाण है. अब इसी लम्बकी
आबाधा जाननेके निमित्त पहले
कहीहुई "वंशौ स्वयोगेन हृता
वभीष्ट भूघ्नौ च लम्बोभयतः कु-
खण्डे" इसरीतिके अनुसार
दोनों वंशों २२५।४०० को अभीष्ट
भू ३०० से गुणा किया तब ६७५००।१२०००० हुए. इनमें अपनेयोग

सोई क्षेत्रका स्वरूप दिखाते हैं.

६२५ का भाग दिया तब क्रमसे भूखण्डोंका प्रमाण १०८। १९२ मिला. यहां १०८ पहले वंशकी ओरका भूखंड है. १९२ दूसरे वंशकी ओरका भूखण्डहै. वही क्षेत्रका स्वरूप दिखाया है.

अथ सूच्याबाधालम्बभुजज्ञानार्थं सूत्रं वृत्तत्रयम्.

अब सूचीका आबाधा, लब तथा भुज जाननेके निमित्त रीति तीन श्लोकमें.

लम्बहृतोनिजसन्धिः परलम्बगुणः समाह्वयोज्ञेयः ।
समपरसन्ध्योरैक्यं हारस्तेनोद्धृतौ तौ च ॥ ३८ ॥
समपरसन्धी भूघ्नौ सूच्याबाधे पृथक् स्याताम् ॥
हारहृतःपरलम्बः सूचीलम्बो भवेद्भूघ्नः ॥ ३९ ॥
सूचीलम्बघ्नभुजौ निजनिजलम्बोद्धृतौभुजौसूच्याः ॥
एवंक्षेत्रक्षोदः प्राज्ञैस्त्रैराशिकात् क्रियते ॥ ४० ॥

अ० - निजसन्धिः। लम्बहृतः । परलम्बगुणः । समाह्वयः । ज्ञेयः । समपरसन्ध्योः । ऐक्यम् । हारः । तौ ।समपरसन्धी । भूघ्नौ । तेन ।उद्धृतौ । च । पृथक् । सूच्याबाधे । स्याताम् । परलम्बः । भूघ्नः । हारहृतः । सूचीलम्बः । भवेत् । सूचीलम्बघ्नभुजौ । निजनिजलंबोद्धृतौ । सूच्याः । भुजौ । स्याताम् । प्राज्ञैः । एवम् । क्षेत्रक्षोदः । त्रैराशिकात् । क्रियते ॥ ३८ ।३९ ।४० ॥

अर्थः- अपनी सन्धिको परलम्बसे गुणाकर अपने लम्बका भाग देय तब जो लब्धि मिले उसको समनामसे कहतेहैं. सम और परसन्धिका योग करै तब जो अङ्क हों उनकों हार मानै. इस प्रकार दोनो ओरके हर बनावे. फिर सम और परसन्धिको भूमिसे गुणा करै. तब जो अङ्क हों उनमें दोनों स्थानमें उस बनायेहुए हरका भाग देय. तब जो दोनोंकी लब्धि होगी. वही सूची लम्बके दोनो ओरकी आबाधा होंगी. परलम्बको भूमिसे गुणा करनेमें जो गुणन फल हो उसमें उसही बनाये हुए हारका भाग देय. तब जो लब्धि हो वही सूची लम्बका प्रमाण होगा.

दोनो भुजोंको सूची लम्बसे गुणा करै. तब जो अङ्क हों उनमें अपने २ लम्बका भाग देय. तब जो लब्धि हों वही सूचीके भुज होंगे. बुद्धिमान् इस क्षेत्रको त्रैराशिकसे भी सिद्ध करतेहैं ॥ ३८ ॥ ३९ ॥ ४० ॥

अत्रकिलाऽयंलम्बः २२४ अस्य सन्धिः १३२ अयं परलम्बेन १८९ गुणितोऽ२२४ नेन भक्तोजातः समाह्वयः $\frac{८९१}{८}$ अस्यपरसन्धेश्च ४८ योगो $\frac{१२७५}{८}$ हारः । अनेनभूघ्नः ३०० समः $\frac{२६७३००}{८}$ परसन्धिश्च $\frac{१४४००}{१}$ भक्तो जाते सूच्याबाधे $\frac{३५६४}{१७}$, $\frac{१५३६}{१७}$ एवंद्वितीयसमाह्वयः $\frac{५१३}{९}$ द्वितीयोहारः $\frac{१७००}{९}$ अनेन भूघ्नः स्वीयः समः $\frac{१५३६००}{९}$ परसन्धिश्च $\frac{३९६००}{१}$ भक्तोजाते सूच्याबाधे- $\frac{१५३६}{१७}$, $\frac{३५६४}{१७}$ ॥

परलम्बः २२४ भूमिः ३०० गुणो हारेण $\frac{१७००}{९}$ भक्तो जातः सूचीलम्बः $\frac{६०४८}{१७}$ सूचीलम्बेनभुजौ १९५। २६० गुणितौ स्वस्वलम्बाभ्यां १८९। २२४ यथाक्रमं भक्तौ जातौ स्वमार्गवृद्धौ सूचीभुजौ $\frac{६२४०}{१७}$, $\frac{७०२०}{१७}$ एवमत्र सर्वत्र भागहारराशिंप्रमाणंगुण्यगुणकौतु यथायोग्यं फलेच्छेप्रकल्प्य सुधियात्रैराशिकमूह्यम्.

फैलाव- सूचीकी आबाधा जाननेके निमित्त ऊपर कहीहुई "लम्बहतो निजसन्धिरित्यादि" रीतिके अनुसार लम्ब २२४ की सन्धि १३२को परलम्ब १८९ से गुणा किया तब २४९४८ इसमें अपने लम्ब२२४ का भाग लिया तब $\frac{२४९४८}{२२४}$ हुए. इसमें २८ का अपवर्तन दिया तब $\frac{८९१}{८}$ रहे. इसका नाम सम है. इनमें परसन्धि ४८का योग किया तब $\frac{१२७५}{८}$ हुए. इसका नाम हार है. अर्थात् इसको हार कल्पना किया. इसका भूमि ३०० से गुणा कियेहुए सम $\frac{२६७३००}{८}$में और भूमि ३०० से गुणा किये हुए परसन्धि $\frac{१४४००}{१}$ में भी भाग लिया तब क्रमसें दोनोंकी

$\frac{३५६४}{१७}$ $\frac{१५३६}{१७}$ लब्धि हुई. यही दोनो लब्धियें सूचीकी दोनो आबाधाहैं. अर्थात् $\frac{३५६४}{१७}$ यह सूचीकी उधरकी आबाधा है. जिधरका समथा. और $\frac{१५३६}{१७}$ यह सूचीकी दूसरी आबाधा हुई. अर्थात् ४८ सन्धिकी ओरकी है. ॥

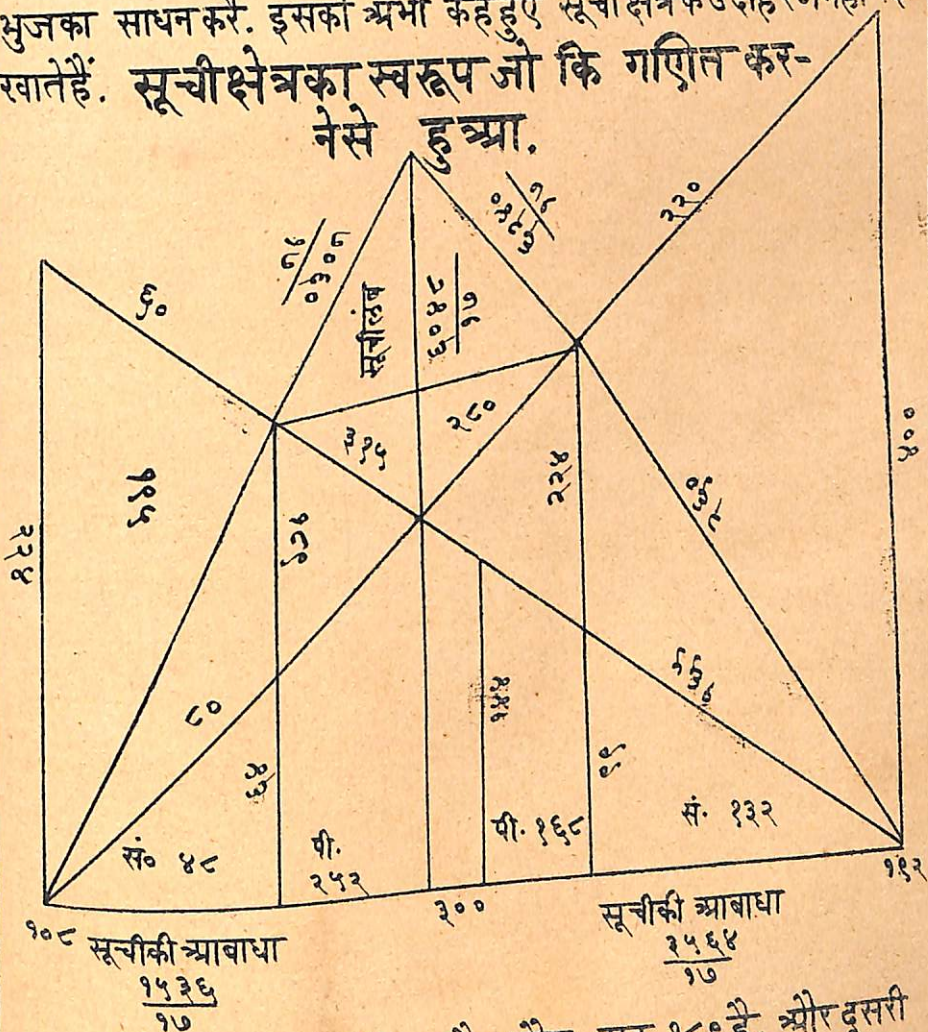
इसी प्रकार दूसरे लम्ब १८९ की सन्धि १३२ को परलम्ब २२४ से गुणा किया तब २९५६८ हुए. इसमें अपने लम्बका भाग लिया तब $\frac{५१२}{९}$ लब्ध हुए. इसका नाम समहै. इसमें परसन्धिका योग किया तब $\frac{१७००}{९}$ हुए. इसको हार कल्पनाकर इसका भूमि ३०० से गुणा किये हुए निजसम $\frac{१५३६००}{९}$ में और भूमि ३०० से गुणा किए हुए परसन्धि $\frac{३९६००}{९}$ में भी भाग दिया तब क्रमसे दोनोंकी $\frac{१५३६}{१७}$, $\frac{३५६४}{१७}$ लब्धि हुई. यही दोनो लब्धियें सूचीकी दोनों आबाधा हैं. अर्थात् $\frac{१५३६}{१७}$ यह एक ओरकी आबाधा है. और $\frac{३५६४}{१७}$ यह दूसरीओरकी आबा० है.

अब सूची लम्ब जाननेके निमित्त ऊपर कहीहुई "हार हतइत्यादि" रीतिके अनुसार परलम्ब २२४ को भूमिसे गुणा किया तब ५६७०० हुए. इसमेंउसी पहले हार $\frac{१२७५}{९}$ का भाग लिया तब $\frac{४५३६००}{१२७५}$ मिले. इसमें ७५ का अपवर्तन दिया. तब $\frac{६०४८}{१७}$ रहे. यही सूची लम्ब का प्रमाण है. दूसरी ओरसे भी यही मिलताहै. अब सूची लम्बसे सूचीके भुज जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई "सूचीलम्बघ्नभुजा वित्यादि" रीतिके अनुसार सूची लम्ब $\frac{६०४८}{१७}$ से भुज १९५ को गुणा किया तब $\frac{११७९३६०}{१७}$ हुए. इसमें इसी भुजकी ओरके लम्ब १८९ का भाग देनेसे लब्धि हुए $\frac{६२४०}{१७}$ यही अपने मार्गसे बढाहुआ १८९ लम्बकी ओरका सूचीका भुजहै. इसी प्रकार दूसरा सूची भुज $\frac{७०२०}{१७}$ मिला. इन दोनों भुजोंको अपने २ मार्गमें बढानेसे जो दोनों भुजों का योग होनेपर आकार बनजाताहै उसीका नाम सूची है. उसी कारण इसको सूचीक्षेत्र कहतेहैं. बुद्धिमान यहां ऊपर कही हुई सब

रीतियोंमें हारको प्रमाण और गुण्यको फल तथा गुणकको इच्छा कल्पना करके त्रैराशिकसे भी इस सूचीक्षेत्रको सिद्ध कर सक्ताहै.

सूचीलम्ब और आबाधा लानेका औरभी प्रकार लिखतेहैं.

सन्धिमें अपने २ लम्बका भाग देकर उनका योग करै तब जो अङ्क हों उनका भूमिमें भाग देय. तब जो लब्धि मिले वह सूची लम्बका प्रमाण है. फिर लंबसे त्रैराशिक करके सूचीकी आबाधा और सूचीभुजका साधन करै. इसको अभी कहेहुए सूचीक्षेत्रके उदाहरणमेंही दिखातेहैं.

सूचीक्षेत्रका स्वरूप जो कि गणित करनेसे हुआ.

यहाँ एक ओरकी सन्धि ४८ है. और लम्ब १८९ है. और दूसरी

ओरकी सन्धि १३२ है. और लम्ब २२४ है. पहले लम्बकी सन्धि ४८ में अपने लम्ब १८९ का भाग दिया तब $\frac{४८}{१८९}$ हुए. दूसरे ओरकी सन्धि १३२में अपने लम्ब २२४का भाग दिया तब $\frac{१३२}{२२४}$ हुए. इस प्रकार दोनों सन्धियोंमें अपने२ लम्बका भाग देनैसे $\frac{४८}{१८९}$ $\frac{१३२}{२२४}$ हुए. यहां पहलेमें ३ का और दूसरेमें चारका अपवर्तन दैनेसे हुए $\frac{१६}{६३}$ $\frac{३३}{५६}$ इन दोनोंका योग किया तब $\frac{४२५}{५०४}$ हुए. इनका भूमि ३०० में भाग लिया तब $\frac{६०४८}{१७}$ लब्धि मिले यह सूचीका वही लम्ब हुआ. फिर आबाधा जाननेके निमित्त त्रैराशिक किया जैसे १८९ यह लम्ब तो अपनी सन्धि ४८ भुज देता है. तो सूची लम्ब $\frac{६०४८}{१७}$ क्या भुज देगा. इस रीतिसे १८९ लम्बकी ओरकी आबाधा $\frac{१५३६}{१७}$ हुई. इसी रीतिसे दूसरी आबाधा मिली. $\frac{३५६४}{१७}$ इसी प्रकार त्रैराशिक करनेसे सूचीके भुजभी मालूम होजाते हैं ॥

अथ वृत्तक्षेत्रे करणसूत्रं वृत्तम्- अब वृत्तक्षेत्र (जिसका गोल आकार होताहै.) में व्यास वा परिधिमेंसे एकको जान कर दूसरेको जाननेकी रीति एक श्लोकमें-

व्यासे भनन्दाग्नि (३९२७) हते विभक्ते खबाणसूर्यैः (१२५०) परिधिः ससूक्ष्मः ॥ द्वाविंशतिघ्ने (२२) विहृतेऽथ शैलैः (७) स्थूलोऽथवा स्याद्व्यवहारयोग्यः ॥ ४१ ॥

अन्व०- व्यासे । भनन्दाग्निहते । ततः । खबाणसूर्य्यैः । विभक्ते । सति । यत् । फलम् । सः । सूक्ष्मः । परिधिः । अथ । द्वाविंशतिघ्ने । शैलैः । विहृते । च । सति । स्थूलः । परिधिः । स्यात् । अथवा । व्यवहारयोग्यः । स्यात् ॥ ४१ ॥

अर्थः- कल्पना कियेहुए वृत्तक्षेत्रके व्यासको ३९२७ तीन हजार नौसौ सत्ताईससे गुणाकर १२५० एक हजार दोसौ पंचासका भाग

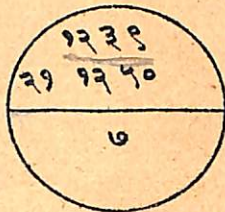
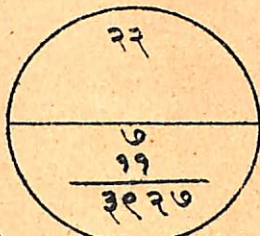
देय तब जो मिलै वह परिधीका सूक्ष्मप्रमाण होताहै. और उसी कल्पित व्यासको यदि २२ बाईससे गुणाकर ७ सातका भाग देय तब जो मिलै वह परिधीका स्थूल प्रमाण होताहै. अथवा इस प्रमाणसे व्यवहारका निर्वाह होताहै. अर्थात् व्यवहारके योग्य है. ॥ ४१ ॥

उदाहरणम्.

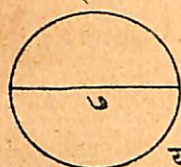
विष्कंभमानंकिलसप्तयत्र तत्रप्रमाणंपरिधेःप्रचक्ष्व ॥
द्वाविंशतिर्यत्परिधिप्रमाणंतद्व्याससंख्यांचसखेविचिंत्य२४

अन्वयः- हे सखे ! । किल । यत्र । विष्कम्भमानम् । सप्त । तत्र । परिधेः । प्रमाणम् । तथा । यत्परिधिप्रमाणम् । द्वाविंशतिः । तद्व्याससङ्ख्याम् । च । प्रचक्ष्व ॥ २४ ॥

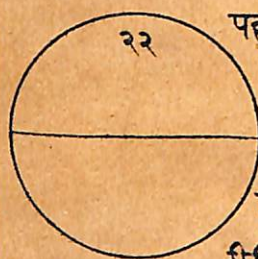
अर्थः- हे मित्र! निश्चय जहां वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण ७ है तहां परिधिका प्रमाण क्या होगा? तथा जिस वृत्तक्षेत्रकी परिधिका प्रमाण २२ है उसके व्यासका क्या प्रमाण होगा? सो कहो. ॥ २४ ॥

न्यासः

व्यासमानम् ७
लब्धंपरिधिप्रमाणम्
२१ $\frac{१२३९}{१२५०}$ स्थूलो वा परिधिः
लब्धः २२
अथवा परिधितो व्यासानयनाय
गुणहारविपर्य्ययेण व्यासमानं
सूक्ष्मम् ७ $\frac{११}{३९२७}$
स्थूलम्वा ७.

फैलाव- इस वृत्तक्षेत्रमें व्यासका मान ७ सात है. इस व्यास मानको जानकर परिधिका मान जाननेके निमित्त ऊपर कहीहुई "व्यासे भनन्दाग्नीत्यादि" रीतिके अनुसार इष्ट माने हुए व्यासमान ७ सातको

३९२७ तीन हजार नौसे सताईससे गुणा किया तब २७४८९ हुए.

न्यासः ७

इसमें १२५० एक हजार दोसौ पचासका भाग दिया. तब २१ $\frac{१२३९}{१२५०}$ मिले. यही परिधिका प्रमाण है. परन्तु यह सूक्ष्मपरिधीका प्रमाण है. स्थूलपरिधि जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यासमान ७ सातको २२ बाईससे गुणा किया तब १५४ हुए. इनमें ७ सातका भाग दिया तब २२ लब्ध हुए. यहभी परिधिकाही प्रमाण है. परन्तु यह स्थूल अर्थात् व्यवहार योग्य परिधिका मान है.

जब परिधि जानकर व्यास मान जाननेका प्रश्न है तब गुणक और हरका पलटाकरलिया अर्थात् सूक्ष्म २ व्यास जाननेकी रीतिमें तोजो

२२

पहले ३९२७ तीन हजार नौसौ सत्ताईस गुणक था; उसको हर माना. और जो १२५० एक हजार दोसौ पचास हर था. उसको गुणक मान लिया. तिसी प्रकार स्थूल व्यास लानेके निमित्त पहले कही हुई रीतिमें गुणक २२ बाईसको हर माना. और हर ७ सातको गुणक माना. जैसे जहां २२ बाईस परिधि है तहां व्यास लानेके लिये परिधि २२ को १२५० से गुणा किया तब २७५०० हुए. इनमें ३९२७ का भाग दिया तब मिले ७ $\frac{११}{३९२७}$ यह सूक्ष्मव्यासका मान मिला. अब स्थूल मान जाननेके निमित्त परिधि २२ को ७ सातसे गुणा किया तब १५४ हुए. इनमें २२ का भाग दिया तब ७ सात लब्धि हुए. यही व्यवहार योग्य स्थूलव्यासका मान मिला.

वृत्तगोलयोः फलानयने करणसूत्रं वृत्तम् ॥ समभूमिमें जो गोलआकार वृत्तक्षेत्र है. और नीम्बूकी आकारका जो गोल है उसका फल जाननेकी रीति एक श्लोक.

वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणितव्यासपादः फलं तत्क्षुण्णं वेदै

रुपरिपरितः कन्दुकस्येव जालम् ॥ गोलस्यैवंतदपिचफलं पृष्ठजं व्यासनिघ्नं षड्भिर्भक्तं भवति नियतं गोलगर्भेघनाख्यम् ॥ ४२ ॥

अन्वयः- वृत्तक्षेत्रे । परिधिगुणितव्यासपादः । फलम् । स्यात् । तत् । वेदैः । क्षुण्णम् । कन्दुकस्य । उपरि । परितः । जालम् । इव । फलम् । भवति । एवम् । यत् । गोलस्य । पृष्ठजम् । फलम् । जातम् तत् । अपि । च । व्यासनिघ्नम् । षड्भिः । भक्तम् । गोलगर्भे । घनाख्यम् । नियतम् । फलम् । भवति ॥ ४२ ॥

अर्थ- वृत्तक्षेत्रमें व्यासके चौथे भागको परिधीसे गुणनेपर जो अङ्क हों वह फल होताहै. उसी फलको चारसे गुणा करनेपर जो अङ्क हों वह गोलके ऊपर चारों ओर गुंथा हुआ गेंदके जालके समान क्षेत्रफल होताहै. इस प्रकार गोलके ऊपरका गेंदके जालके समान जो फल मिलताहै. उसको व्याससे गुणाकर छः ६ का भाग देनेसे जो फल मिलै वह गोलके भीतरका घन नामवाला नियतफल होताहै ॥४२॥

उदाहरणम्.

यद्व्यासस्तुरगैर्मितः किलफलं क्षेत्रे समे तत्र किम् ।
व्यासः सप्तमितश्च यस्य सुमते । गोलस्य तस्यापि किम् ॥
पृष्ठे कन्दुक जालसन्निभफलं गोलस्य तस्यापि किम् ।
मध्येब्रूहि घनं फलञ्च विमलांचेद्वेत्सि लीलावतीम् २६

अन्व०- हे सुमते ! चेद्विमलाम् । लीलावतीम् । वेत्सि । तर्हि । किल । यद्व्यासः । तुरगैः । मितः । तत्र । समे । क्षेत्रे । फलम् । किम् । यस्य च । गोलस्य । सप्तमितः । व्यासः । तस्य । अपि । पृष्ठे । कन्दुकजालसन्निभफलम् । किम् ? । तथा । तस्य । अपि । गोलस्य । मध्ये । घनम् । फलम् । किम् ? । इति । मे । ब्रूहि ॥ २६ ॥

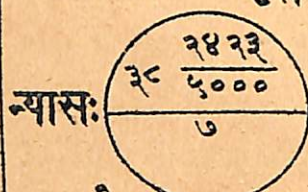
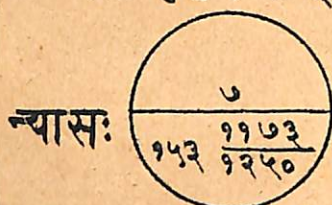
अर्थ- हे चातुरी धुरीण ! यदि अच्छीतरह लीलावतीको जानताहै तो

निश्चय करके कहो. कि जहाँ व्यासका प्रमाण तुरग कहिये ७ सात है. तिस सम वृत्तक्षेत्रमें फल क्या होगा? और जिस गोलक्षेत्रके व्यासका प्रमाण सात ७ है. उसकी पीठपर गेंदके जालकी समान क्या फल होगा? तथा उसी गोलके भीतर घनफल क्या होगा? यह सब मुझसे कहो ॥ २६ ॥

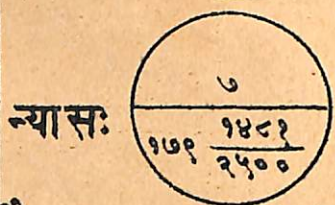
वृत्तक्षेत्रफलदर्शनाय.

व्यासः — ३८ $\frac{२४२३}{५०००}$ — ७

व्यासः ७
परिधिः २१ $\frac{१२३९}{१२५०}$
क्षेत्रफलम् ३८ $\frac{२४२३}{५०००}$

गोलपृष्ठफलदर्शनाय.

व्यासः ७

व्यासः — ७ — १५३ $\frac{११७३}{१२५०}$

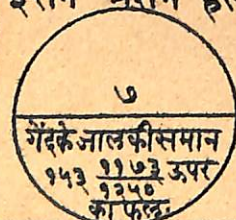
गोलपृष्ठफलम् १५३ $\frac{११७३}{१२५०}$

गोलान्तर्गतघनदर्शनाय ॥

व्यासः — ७ — १७९ $\frac{१४८१}{२५००}$

व्यासः ७ गोलस्यान्तर्गतघनफलम् १७९ $\frac{१४८१}{२५००}$

फैलाव- जिसवृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण ७ सात है. वहाँ फल जाननेके लिये पहले कहीहुई रीतिके अनुसार परिधीके प्रमाण लाये तो $\frac{२७४८९}{१२५००}$ मिले. इसको ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यासकी चौथाई $\frac{७}{४}$ से गुणा करा तो हुए $\frac{१९२४२३}{५०००}$ इसमें अंशमें हरका भाग दिया तब ३८ $\frac{२४२३}{५०००}$ मिले. यही वृत्तक्षेत्रका फल हुआ. अब गोलके ऊपर जो गेंदके जालकी समान फल है. उसके जाननेके लिये व्यास ७ का ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार जो वृत्तक्षेत्रकाफल

फल ३८ $\frac{२४२३}{५०००}$ — ७

७ — गेंदके जालकीसमान १५३ $\frac{११७३}{१२५०}$ ऊपर का फल.

आया है. ३८ २४२३/५००० इसको चौगुणा किया तो १५३ ११७३/१२५० हुए. यही गोलके ऊपर गेंदके जालकी समान क्षेत्रफल हुआ.

७
घनफल.
१७९ १४८७/२५००

अब गोलके भीतरका घनफल लानेके लिये ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार व्यास ७ सातसे गेंदके जालकी समान जो फल मिलाहै. १५३ ११७३/१२५० उसको व्यास ७ से गुणा किया. फिर छः ६का भाग दिया तब १७९ १४८७/२५०० मिले. यही गोलके भीतरका घननामवाला फल हुआ.

अथ प्रकारान्तरेण तत्फलानयने करणसूत्रं सार्द्धवृत्तं

अब दूसरी रीतिसें वृत्तक्षेत्रका फल लानेके लिये डेढश्लोक लिखतेहैं.

व्यासस्य वर्गे भनवाग्निनिघ्ने सूक्ष्मं फलं पंचसहस्रभक्ते ।
रुद्राहते शक्रहृतेऽथवास्यात्स्थूलं फलं तद्व्यवहारयोग्यं॥
घनीकृतव्यासदलं निजैकविंशांशयुग्गोलघनं फलं स्यात्

अन्वयः– भनवाग्निनिघ्ने । व्यासस्य वर्गे । पञ्चसहस्रभक्ते सति । सूक्ष्मं । फलम् । भवति । अथवा । रुद्राहते । व्यासस्य वर्गे । शक्रहृते । सति । यत् । फलम् । तत् । व्यवहारयोग्यम् । स्थूलम् । फलम् । स्यात् । निजैकविंशांशयुक् । घनीकृतव्यासदलम् । गोलघनम् । फलम् । स्यात् ॥ ४३ ॥ ऽऽ ॥

अर्थः– व्यासके वर्गको ३९२७ तीन हजार नौसो सत्ताईससे गुणा करकै जो गुणनफल हो उसमें ५००० पांच हजारका भाग देनेंसे जो मिलै वह वृत्तक्षेत्रका सूक्ष्मफल होताहै. और व्यासके वर्गको ११ ग्यारहसे गुणा करकै जो गुणनफल हो उसमें १४ चौदहका भाग दैनेसे जो फल मिलै वह वृत्तक्षेत्रमें व्यवहारके योग्य स्थूल फल होताहै. और व्यासका घन करकै उसको आधा करके जो अंक हो उसमें उसका एकीशवां भाग जोड देय. तब जो अङ्क हों वह वृत्तक्षेत्रके भीतरका घनफल होताहै ॥ ४३ ॥ ऽऽ ॥

उदाहरण पहले कहाहुआही जानना.

व्यासः ७ अस्य वर्गे ४९ भनवाग्नि ३९२७ निघ्ने पञ्च सहस्त्र ५००० भक्ते तदेव सूक्ष्मं फलम् ३८ $\frac{२४२३}{५०००}$ अथवा व्यासस्य वर्गे ४९ रुद्रा ११ हते ५३९ शक्र १४ हृते लब्धं स्थूलं फलम् ३८ $\frac{१}{२}$ घनीकृतव्यास दलम् $\frac{३४३}{२}$ निजैकविंशांशयुक् गोलस्य घनफलं स्थूलम् १७९ $\frac{१}{२}$

फैलाव- पहले उदाहरणमें दियेहुए वृत्तक्षेत्रके व्यासका प्रमाण ७ है. उसकी ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार वर्ग किया तो ४९ उनन चास हुए. इनको ३९२७ तीनहजार नौसौ सत्ताईससे गुणा किया तब १९२४२३ हुए. इनमें ५००० पांचहजारका भाग दिया तो ३८ $\frac{२४२३}{५०००}$ मिले. यह वृत्तक्षेत्रका वही सूक्ष्मफल मिला. जो कि, पहली रीतिसे मिलाथा. और उसी व्यास ७ के वर्ग ४९ को ११ ग्यारह से गुणा किया तब ५३९ पांचसौ उन्तालीस हुए. इसमें १४ चौदहका भाग दिया तो ३८ $\frac{१}{२}$ मिले. यह स्थूलफल हुआ. और व्यास ७ के घन ३४३ के आधे $\frac{३४३}{२}$ को अपने इक्कीसवें भाग $\frac{३४३}{४२}$ से युक्त कियातो $\frac{७५४६}{४२}$ हरका भाग देनेसें मिले. १७९ $\frac{१}{२}$ यही घनफल हुआ. (स्थूल है.)

शरजीवानयनाय करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम् -

शर और जीवा (ज्या) लानेकी रीति डेढ श्लोकमें ॥

वृत्तक्षेत्रके बीचमें जो आडी लकीर खैंची जातीहै. उसको जीवा कहतेहैं. और उसीको ज्या कहतेहैं. इस रेखाके खैंचनेसे वृत्तक्षेत्रमें धनुषका आकार बनजाताहै. और जीवाके बीचमेंसे परिधिकी रेखापर्यन्त एकही रेखा खैंची जातीहै. उसको शर कहते हैं. जीवाकी रेखा और शरकी रेखा खैंचनेसें वृत्तक्षेत्रमें बाण चढेहुये धनुषकेसा आकार बनजाताहै. ॥

ज्याव्यासयोगान्तरघातमूलं व्यासस्तदूनो दलितः शरः स्यात् ॥ ४४ ॥ व्यासाच्छरोनाच्छरसंगुणाच्चमूलं द्विनिघ्नंभवतीहजीवा ॥ जीवार्द्धवर्गे शरभक्तयुक्ते व्यासप्रमाणं प्रवदन्तिवृत्ते ॥ ४५ ॥

अन्वयः- यत् । ज्याव्यासयोगान्तरघातमूलम् । तदूनः । व्यासः । दलितः । कार्य्यः । तदा । शरः । स्यात् । शरोनात् । शरसंगुणात् । च । व्यासात् । यत् । मूलम् । लभ्येत । तत् । द्विनिघ्नम् । इह । जीवा । भवति । जीवार्द्धवर्गे । शरभक्तयुक्ते सति । वृत्ते । व्यासप्रमाणम् । प्रवदन्ति ॥ ४४।४५ ॥

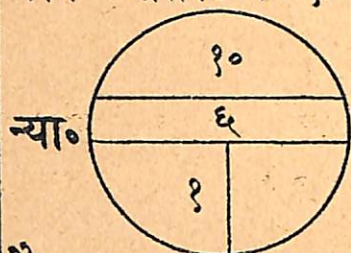
अर्थः- जीवा और व्यासके योगको जीवा और व्यासके अन्तरसे गुणा करै तब जो अङ्क हों, उनका जो मूल मिले उसै व्यासमें घटादेय तब जो शेष रहै. उसको आधा करनेसे जो अङ्क मिलैं, वह शरका प्रमाण होताहै. व्यासके प्रमाणमें शरका प्रमाण घटानेसे जो शेष रहै. उसे शरके प्रमाणसे गुणा करै तब जो अङ्क हों उनका मूल लेय. जो अङ्क मिले. उनको दोसे गुणा करै तो वृत्तक्षेत्रमें जीवाका प्रमाण होताहै. और जीवाको आधा कर उसका वर्ग करै. उसमें शरका भाग दैनेसें जो अङ्क मिले. उनको शरमें जोडदेय तो वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण मालूम होजाताहै. ऐसा गणितके जाननेवाले कहतेहैं ॥ ४४ ॥ ४५ ॥

उदाहरणम्.

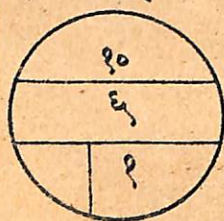
दशविस्तृतिवृत्तान्तर्यत्रज्या षण्मिता सखे! ॥
तत्रेषुं वद बाणाज्ज्यां ज्याबाणाभ्याञ्चविस्तृतिम् २७

अ०- हे सखे ! यत्र । वृत्तान्तः । ज्या । षण्मिता । अस्ति । तत्र । इषुम् वद । बाणात् । ज्याम् । वद । ज्याबाणाभ्यां । विस्तृतिम् । च । वद ॥ २७ ॥

अर्थः- हेमित्र ! जिसवृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण दश १० है. ज्याका

प्रमाण छः ६ है. तहां शरका प्रमाण कहो और बाण (शर) का प्रमाण जानकर ज्याका प्रमाण कहो. ज्या और शरका प्रमाण जानकर व्यासका प्रमाणभी कहो. ॥ २७ ॥

व्यासः १० ज्या ६ योगः १६. अन्तरम् ४ घातः ६४ अस्य मूलम् ८ एतदूनो व्यासः २ दलितः १ जातः शरः १ ॥

फैलाव – जहां वृत्तक्षेत्रमें १ व्यासका प्रमाण १० है. और ज्याका प्रमाण छः ६ है. वहां शरका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास १० और ज्या ६ का योग किया तो सोलह १६ हुए. इनही १०।६ दोनोंका अन्तर किया तब ४ हुए. इससे व्यास और ज्याके योग १६ को गुणा किया तो ६४ चौसठ हुए. इसका मूल लिया तो ८ आठ मिले. इसको व्यासमें घटाया तो २ शेष रहे. इसका आधा किया तो १ रहा. यही शरका प्रमाण है.

अब व्यासका प्रमाण १० और शरका प्रमाण १ जानकर जीवाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास और शर १०।१ के अन्तर ९ नौको शर १ से गुणा किया तो ९ नौही हुए. इसका मूल लिया तो ३ तीन मिले इनको दुगना किया तो हुए ६ छः यही जीवाका प्रमाण है.

अब शर और जीवाका प्रमाण जानकर व्यासका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार जीवा ६ का आधा किया तो तीन ३ हुए. इसका वर्ग किया तो हुए ९ इसमें शर १ का भाग दिया तो मिले ९ इसमें शर १ को जोडा तो हुए. १० दश. यही व्यासका प्रमाण है.

अथवृत्तान्तर्त्र्यस्रादिनवास्रान्तक्षेत्राणांभुजमा-

नान्यनाय करणसूत्रं वृत्तत्रयम्- वृत्तक्षेत्रके भीतर समत्रिकोणको आदिले नवकोणपर्य्यंत क्षेत्रोंके भुजका प्रमाण लानेके लिये रीति तीन श्लोकोंमें.

त्रिद्व्यंकाग्निनभश्चन्द्रै १०३९२३ स्त्रिबाणाष्टयुगाष्टभिः ८४८५३ ॥ वेदाग्निबाणखाश्वैश्च ७०५३४ खखखाभ्राभ्ररसैः ६०००० क्रमात् ॥ ४६ ॥ बाणेषुनखबाणैश्च ५२०५५ द्विद्विनन्देषुसागरैः ४५९२२ ॥ कुरामदशवेदैश्च ४१०३१ वृत्तेव्यासे समाहते ॥ ४७ ॥ खखखाभ्रार्क १२०००० सम्भक्ते लभ्यन्ते क्रमशो भुजाः ॥ वृत्तान्तस्त्र्यस्रपूर्वाणां नवास्रान्तं पृथक् पृथक् ॥ ४८ ॥

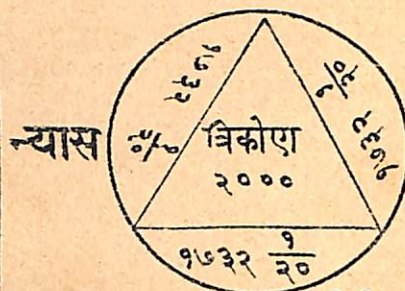
अ०- त्रिद्व्यङ्काग्निनभश्चंद्रैः । त्रिबाणाष्टयुगाष्टभिः । वेदाग्निबाणाश्वैः । खखाभ्राभ्ररसैः । बाणेषु । नखबाणैः । द्विद्विनन्देषु सागरैः । तथा । कुरामदशबाणैः । च । क्रमात् । वृत्तव्यासे । समाहते । ततः । खखखाभ्रार्कसम्भक्ते सति । वृत्तान्तः । त्र्यस्रपूर्वाणाम् । नवास्रान्तम् । क्रमशः । पृथक् । पृथक् । भुजाः । लभ्यन्ते ॥ ४६-४७-४८

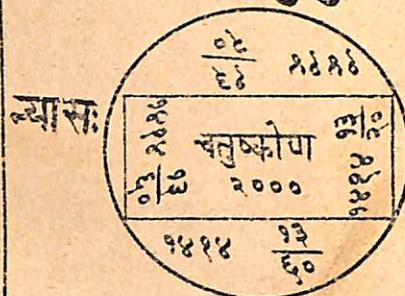
अर्थः- १०३९२३ एक लाख तीन हजार नौसौ तेईससे, और - ८४८५३ चौरासी हजार आठसौ तिरेपनसे, ७०५३४ सत्तर हजार पांचसौ चौतीससे, ६०००० साठ हजारसें ५२०५५ बावन हजार पचपनसे, ४५९२२ पैंतालीस हजार नौसौ बाईससे, और ४१०३१ इकतालीश हजार इकतीससे क्रमसे वृत्तक्षेत्रके व्यासको अलग २ गुणा करै. फिर सब स्थानोंमें १२०००० एक लाख वीस हजारका भाग देय तौ वृत्तक्षेत्रके भीतरके त्रिकोणसे लेकर नवकोणपर्य्यन्तकी क्रमसे अलग २ भुजा मिलतीहैं ॥ ४६ ॥ ४७ ॥ ४८ ॥

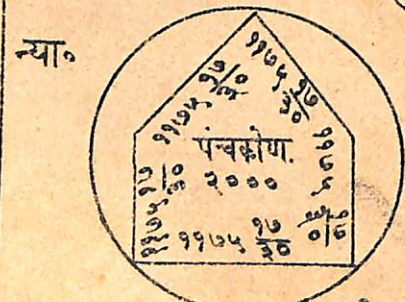
उदाहरणम्-

सहस्रद्वितयव्यासं यद्वृत्तं तस्य मध्यतः ॥ सम-
त्र्यस्रादिकानां मे भुजान्वद पृथक्पृथक् ॥ २८॥

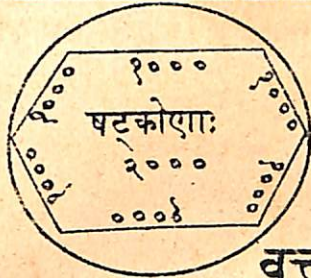
अन्वयः- यद्वृत्तम् । सहस्रद्वितयव्यासम् । तस्य । मध्यतः । समत्र्यस्रादिकानाम् । भुजान् । मे । पृथक् । पृथक् । वद ॥ २८ ॥

अर्थः- जिसवृत्तक्षेत्रका व्यास २००० दोहजार है. उसके भीतर समत्रिकोणको आदिले नवकोणपर्य्यन्तक्षेत्रोंके भुजोंका प्रमाण मुझसे अलग २ कहो ॥ २८ ॥ अथवृत्तान्तस्त्रिभुजे भुजमानानयनाय

व्यासः २००० त्रिद्व्यङ्काग्निनभश्चन्द्रै १०३९२३ गुणितः ॥ २०७८४६००० खखखाभ्रार्कै १२०००० र्भक्ते लब्धं त्र्यस्रे भुजमानम् १७३२ $\frac{१}{२०}$

वृत्तान्तश्चतुर्भुजे भुजमानानयनाय ॥

व्यासः २००० त्रिबाणाष्टयुगाष्टभि ८४८५३ र्गुणितः १६९७० ६००० खखखखाभ्रार्कै १२००० र्भक्ते लब्धं चतुरस्रे भुजमानं १४१४ $\frac{१३}{६०}$ ॥

वृत्तान्तःपञ्चभुजे भुजमानानयनाय.

व्यासः २००० वेदाग्निबाणखाश्वै ७०५३४ र्गुणितः - १४१०६८००० खखखाभ्रार्कै १२०००० र्भक्ते लब्धं पंचास्रे भुजमानम् ११७५ $\frac{१७}{३०}$

वृत्तान्तः षड्भुजे भुजमानानयनाय ॥

न्या०

व्यासः २००० खखखाभ्राभ्ररसै
६०००० गुणितः १२०००००००
खखखखाभ्रार्कै १२०००० भक्ते
लब्धं षडस्रे भुजमानम् १०००

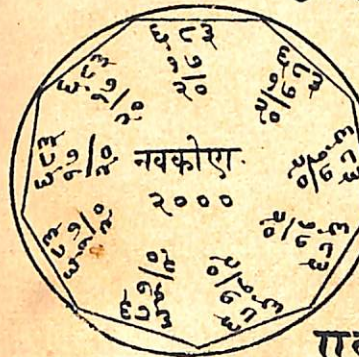
वृत्तान्तः सप्तभुजे भुजमानानयनाय

न्यासः

व्यासः २००० बाणेषुनखबाणै
५२०५५ गुणितः १०४११०००००
खखखखाभ्रार्कै १२०००० भक्ते
लब्धं सप्तास्रे भुजमानम् ८६७ $\frac{७}{१२}$

वृत्तान्तरष्टभुजे भुजमानानयनाय ॥

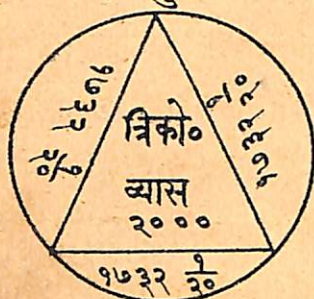
व्यासः २००० द्विद्विनन्देषुसागरै
४५१२२ गुणितः ९१८५४०००
खखखखाभ्रार्कै १२०००० भक्ते
लब्धमष्टास्रे भुजमानम्
७६५ $\frac{११}{३०}$

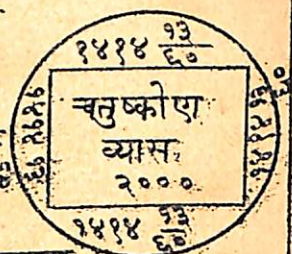
वृत्तान्तर्नवभुजे भुजमानाऽऽनयनाय.

व्यासः २०००
कुरामदशवेदै ४१०३१ गुणितः
८२०६२००० खखखखाभ्रार्कै
१२०००० भक्ते लब्धं नवास्रे भुज
मानम् ६८३ $\frac{१७}{२०}$

एवमिष्टव्यासादिभ्योऽन्यास्रपि
जीवाः सिद्ध्यन्तीति तास्तु गोलेज्योत्पत्तौ वक्ष्ये ॥

फैलाव- जिस वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण २००० दो हजार है.
उसके भीतर खैंचेहुए त्रिभुज क्षेत्रकी भुजोंका प्रमाण जाननेके लिये

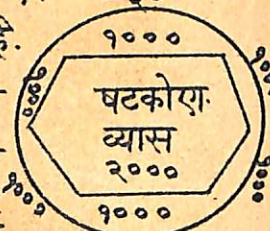
ऊपरकही हुई रीतिके अनुसार व्यासके प्रमाण २००० को एक लाख तीनहजार नौसो तेईस १०३९२३ से गुणा करा तो २०७८४६००० वीस करोड अठत्तर लाख छियालीस हजार हुए. इसमें १२०००० एकलाख वीस हजारका भाग दिया तो १७३२ $\frac{१}{२०}$ मिले. यही वृत्तक्षेत्रान्तर्गत त्रिभुजकी भुजाका प्रमाण है

त्रिको० व्यास २००० १७३२ $\frac{१}{२०}$

अबउसी २००० व्यासवाले वृत्तक्षेत्रमें चतुष्कोण क्षेत्रके भुजका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यासप्रमाण २०००को चौरासी हजार आठसौ तिरेपन ८४८५३ से गुणा किया तब १६९७०६००० सोलह कोटि सतानवे लाख छः हजार हुए. इसमें एक लाख वीस हजार १२०००० का भाग दिया तब १४१४ $\frac{१३}{६०}$ लब्धि हुए. यही वृत्तक्षेत्रान्तर्गत चतुर्भुजकी भुजका प्रमाण है.

चतुष्कोण व्यास २००० १४१४ $\frac{१३}{६०}$

अब उसी व्यास २००० वाले वृत्तक्षेत्रमें होनेवाले पंचकोण क्षेत्रकी भुजाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार व्यासप्रमाण २००० को सत्तर हजार पांचसो चौतीस ७०५३४ से गुणा किया तब १४१०६८००० चौदह कोटि दश लाख अडसठ हुजार हुए. इसमें १२०००० एक लाख वीस हजारका भाग दिया तब ११७५ $\frac{१७}{३०}$ लब्ध हुए. यही वृत्तक्षेत्रान्तर्गत पंचकोण की भुज प्रमाण है.

पंचको० व्यास २०००

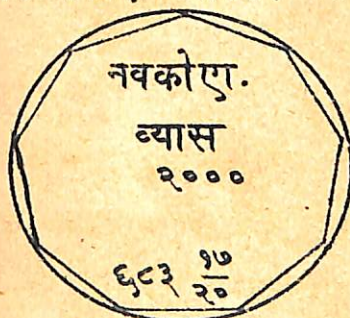
अब उसी व्यास २००० वाले वृत्तक्षेत्रके भीतर होनेवाले षट्कोणक्षेत्रके भुजका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यासके प्रमाण २००० को साठ हजार ६००००से गुणा किया तो १२००००००० बारह कोटि हुए. इसमें एक लाख वीस हजार १२०००० का भाग दिया

षटकोण व्यास २००० १०००

तब १००० लब्धि हुए. यही वृत्त क्षेत्रान्तर्गत षट्कोणकी भुजाका प्रमाण है.

उसी वृत्तक्षेत्रके भीतर होनेवाले सप्त कोण क्षेत्रकी भुजका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास २०००को बावन हजार पचपनसे ५२०५५ से गुणा किया तब १०४११०००० दशकोटि इकतालीश लाख दश हजार हुए. इसमें एक लाख वीस हजार १२०००० का भाग दिया तब ८६७ $\frac{११}{३०}$ लब्धि हुए यही वृत्तक्षेत्रान्तर्गत सप्तकोणकी भुजका प्रमाण है ॥

उसी २००० व्यासवाले वृत्तक्षेत्रके भीतर होनेवाले अष्टकोण क्षेत्रकी भुजका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास २००० को पैंतालीस हजार नौसो बाईससे गुणा किया

तब ९१८४५००० नौ कोटि अठारह लाख चौवालीस हजार हुए. इसमें एक लाख वीस हजार १२०००० का भाग दिया तब ७६५ $\frac{११}{३०}$ लब्धि हुए. यही वृत्तक्षेत्रान्तर्गत अष्टकोण क्षेत्रकी भुजका प्रमाण हुवा.

उसी २००० व्यासवाले वृत्तक्षेत्रमें होनेवाले नवकोण क्षेत्रके भुजका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास

२००० को इकतालीस हजार इकतीस ४१०३१ से गुणा किया तो आठ करोड वीस लाख बासठ हजार ८२०६२००० हुए. इसमें एक लाख वीस हजार १२०००० का भाग दिया तब ६८३ $\frac{१७}{२०}$ लब्धि हुए.

यही ऊपर कहे हुए वृत्तक्षेत्रके अन्तर्गत नवकोण क्षेत्रकी भुजाका प्रमाण है.

इस प्रकार इष्टव्यासकल्पना करके उनव्यासोसे औरभी अनेकप्रकारकी जीवा सिद्ध होसक्तीहै. परन्तु वह गोलाध्यायकी जीवा उत्पत्तिके विषयमें कहेंगे.

अथ स्थूलजीवाज्ञानार्थं लघुक्रियया करणसूत्रं वृत्तं.

अब स्थूलजीवाओंके जाननेके लिये सरलरीति कहतेहैं एक श्लोक.

चापोननिघ्नपरिधिः प्रथमाह्वयः स्यात्पञ्चाहतः परिधिवर्गचतुर्थभागः ॥ आद्योनितेनखलु तेनभजेच्चतुर्घ्नव्यासाहतंप्रथममाप्तमिहज्यका स्यात् ४९

अ० - चापोननिघ्नपरिधिः । प्रथमाह्वयः । स्यात् । परिधिवर्गचतुर्थभागः । पञ्चाहतः । कार्य्यः । आद्योनितेन । तेन । चतुर्घ्नव्यासाहतम् । प्रथमम् । भजेत् । तदा । यत् । आप्तम् । तत् । खलु । इह । ज्यका । स्यात् ॥ ४९ ॥

अर्थः - धनुषको परिधिमें घटावै. जो बाकी रहै. उससे परिधिको गुणा करै. तब जो गुणनफलके अङ्क हों उनकों "प्रथम" कहतेहैं. परिधिका वर्ग करनेसे जो अङ्क हों उनके चौथे भागको पांचसे गुणा करै तब जो अङ्क हों उसमें प्रथमको घटावै. जो शेष रहै; उसका चतुर्गुण व्याससे गुणा करे हुए प्रथममें भाग लेय. जो लब्धि हो वह निश्चयकरके वृत्तक्षेत्रमें जीवाका प्रमाण होताहै. परन्तु यह जीवा स्थूल होतीहै ॥ ४९ ॥

उदाहरणम्.

अष्टादशांशेन वृत्तेः समानमेकादिनिघ्नेन च यत्र चापम् पृथक्पृथक्तत्र वदाशु जीवां खार्कैर्मितं व्यासदलं च यत्र २९

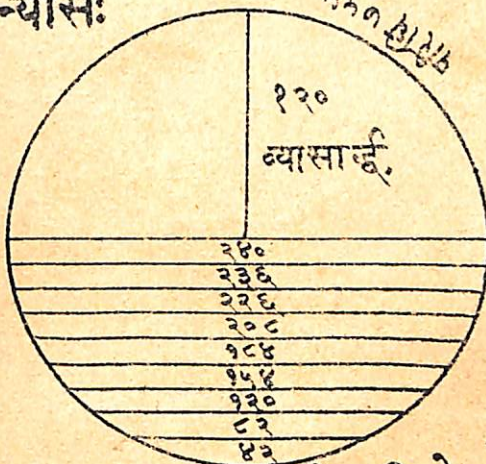
अ० - यत्र । व्यासदलम् । खार्कैः । मितम् । यत्र । चापम् । च । वृत्तेः

अष्टादशांशेन । समानम् । तत्र । एकादिनिघ्नेन । वृत्ते । अष्टादशांशेनासमानम् । चापम् । तथा । जीवाम् । च । पृथक् । पृथक् । आशु । वद ॥ २९ ॥

अर्थः- जिस वृत्तक्षेत्रमें व्यासका आधा १२० है. अर्थात् व्यासका प्रमाण २४० दोसौ चालीस है. और धनुषका प्रमाण परिधिके अठारहमें भागके समान है. तहां उस धनुषकी जीवा कहो और एक, दो, तीन, चार, पांच, छः सात. आठ. और नौ आदिसे गुणा किये हुए उसी धनुषकी जीवाए भी अलग अलग कहो ॥ २९ ॥

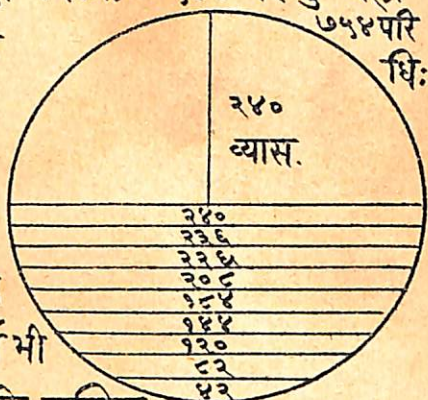
न्यासः

१२० व्यासार्द्ध.

२४०
२३६
२२६
२०८
१८४
१५४
१२०
८२
४२

व्यासदलम् १२० व्यासः २४० अत्र किलाङ्कलाघवाय विंशतेः सार्द्धेकशतांश १२५० मिलितः सूक्ष्म परिधिः ७५४ अस्याष्टादशांशः ४२ अत्राप्यंक लाघवाय द्वयोरष्टादशांश १८ युतो गृहीतः । अनेन पृथक्पृथगेकादिगुणितेन तुल्यधनुषि कल्पितेज्याः साध्याः ॥ अथवाऽत्र सुखार्थं परिधेरष्टादशांशेन परिधिं धनूंषिचापवर्त्य ज्याः साध्यास्तथापिताएव भवंति अपवर्तितेन्यासः परिधिः १८ चापानिच १।२।३।४।५।६।७।८।९ यथोक्त करणेन लब्धा जीवाः ४२।८२।१२०।१५४।१८४।२०८।२२६।२३६।२४० ॥

फैलाव- इस वृत्तक्षेत्रके व्यासका प्रमाण २४० है. अब इसी

व्याससे परिधि जाननेके लिये पहले कही हुई "व्यासेभनंदाग्नि" - इत्यादि क्रिया करी तो परिधिका प्रमाण मिला. ७५४. परन्तु यहाँ $\frac{२०}{१२५०}$ यह भाग अर्थात् वीसका साढे बारहसौमा भाग कमती रहताहै तो भी अङ्कलाघवके अर्थ ७५४ कोही सूक्ष्मपरिधी माना. इस परिधिका अ ठारहमा भाग ४२ ब्यालीस हुवा. यही पहिला धनुष हुआ. परन्तु इस धनुषमें भी $\frac{२}{१८}$ दोका अढारवां भागहीनहै. तथापि गणित-

७५४परिधिः
२४० व्यास.
२४०
२३६
२२६
२०८
१८४
१५५
१२०
८२
४२

की सुगमताके अर्थ इसकोही ४२ पहिला धनुष माना. यही. अङ्क दुगना करनेसे दूसरा तिगुना करनेसे तीसरा. चौ. गुना करनेसे चौथा. पचगुना करनेसे पांचवाँ छगुणा करणेसे छटा सात गुना करनेसे सातवा. आठ गुणा करनेसे आठवा और नौ गुणा करनेसे नौवां धनुष होताहै. अथवा क्रिया लाघवके अ- र्थ परिधिके अठारहवें भाग अर्थात् प्रथम धनुष ४२ का परिधि तथा सब धनुषोंकापरिवर्त्तन दिया तब परिधिका प्रमाण १८ हुआ. तथा अपवर्तित धनुषोंके प्रमाण १।२।३।४।५।६।७।८।९ हुए. अब इनही धनुषोंसे जीवाओंका प्रमाण जाननेके लिये. ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार प्रथम धनुषको परिधि १८ मेंसे घ- टाया तो १७ शेष रहे. इनको धनुष १ से गुणा किया तो १७ हुए. इस अङ्ककी प्रथम संज्ञा है. फिर परिधि १८ का वर्ग किया तो ३२४ हुए. इसका चौथाई ८१ हुआ. इसको पांचसे गुणा किया तो ४०५ हुए. इसमें पहले साधे हुए प्रथम १७ को घटाया तो ३८८ बचे. इसका चौगुने व्यास ९६० से गुणा करे हुए प्रथम संज्ञक अङ्क १६३२० में भाग दिया तब ४२ मिले. यह पहिली जीवाका

प्रमाण हुआ. यहां भाग देनेके अनन्तर २४ शेष रहजाताहै. परन्तु थोडे अन्तरके कारण सावयव नहीं लेतेहैं. इसी प्रकार प्रथम संज्ञक अङ्कको सिद्ध कर ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार सब धनुषोंकी जीवा हुई क्रमसे ४२।८२।१२०।१५४।१८४।२०८।२२६।२३६।२४०।

अथ चापानयनाय करणसूत्रं वृत्तम्- व्यास और जीवा जानकर चाप जाननेकी रीति एक श्लोकमें ॥

व्यासाब्धिघातयुतमौर्विकया विभक्तो जीवाङ्घ्रि-
पञ्चगुणितः परिधेस्तु वर्गः ॥ लब्धोनितात्
परिधिवर्गचतुर्थभागादाप्ते पदे वृतिदलात्पतिते धनुः
स्यात् ॥ ५० ॥

अन्वयः- जीवाङ्घ्रिपञ्चगुणितः । परिधेः । वर्गः । व्यासाब्धिघातयुतमौर्विकया । विभक्तः । कार्य्यः । ततः । लब्धोनितात् । परिधिवर्गचतुर्थभागात् । आप्ते । पदे । ततः । वृतिदलात् । पतिते । शेषम् । धनुः । स्यात् ॥ ५० ॥

अर्थः—जीवाके चौथे भागसे और पांचसे परिधिके वर्गको गुणा करै. तब जो अङ्क हों उनमें चारसे गुणा करेहुए व्याससे युक्त जीवाका भाग देय तब जो लब्धि हो उसको परिधीके वर्गके चौथे भागमें घटावे जो शेष रहै उसका मूल लेय उसमूलको परिधीके आधेमें घटावे तब जो शेष रहै वह धनुष होताहै ॥

उदाहरणम्.

विहिताइह ये गुणास्ततो वद तेषामधुना धनुर्मितिम्
यदि तेऽस्ति धनुर्गुणक्रियागणिते गाणितिकातिनैपुणं ३०

अन्वयः- हेगाणितिक ! । यदि । ते । धनुर्गुणक्रियागणिते । अतिनैपुणम् । अस्ति । तर्हि । इह । ये । गुणाः । विहिताः । अधुना । ततः । तेषाम् । धनुर्मितिम् । वद ॥ ३० ॥

अर्थः-हे गणितशास्त्रके जाननेवाले ! यदि तुम्हारी चाप और ज्याकी गणितमें कुछ चतुरता हो तो जो ज्या ४२ । ८२ । १२० । १५४ । १८४ । २०८ । २२६ । २३६ । २४० पीछे उदाहरणमें कह आयेहैं. अब उनही ज्याओंके चापोंका प्रमाण कहो ? ॥ ३० ॥

न्यासः ॥ पूर्वसाधिता ज्याः ४२ । ८२ । १२० । १५४ । १८४ । २०८ । २२६ । २३६ । २४० सएवापवर्तितपरिधिः १८ । जीवांघ्रिणा $\frac{४२}{४}$ पंचभि ५ श्च परिधे १८ वर्गो ३२४ गुणितः १७०१० व्यासा २४० ब्धि ४ घात ९६० युतमौर्विकयानया १००२ विभक्तो लब्धः १७ ऽत्राङ्कलाघवाय चतुर्विंशतेर्द्व्यधिक सहस्रांश $\frac{२४}{१००२}$ युतो गृहीतोऽनेनोनितात्परिधिवर्ग ३२४ चतुर्थभागा ८१ त् ६४ तत्पदे प्राप्ते ८ वृति १८ दलात् ९ पतिते १ जातं धनुः । एवं जातानि धनूंषि १ । २ । ३ । ४ । ५ । ६ । ७ । ८ । ९ एतानि परिधिष्वष्टादशांशेन गुणितानि स्युः ॥ ॥ इतिश्री सुप्रसिद्धानेकतन्त्रस्वतन्त्र श्रीपण्डितभास्कराचार्य्यविरचितायांलीलावत्यां क्षेत्रव्यवहारनिरूपणंनाम प्रकरणंस०

फैलाव-पहले उदाहरणमें साध्ये हुई जीवाओंसे चापोंका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार परिधि १८ के वर्ग ३२४ को जीवाके चौथे भाग $\frac{२१}{२}$ से और पांचसे अथवा पांचसेगुणा किये हुए जीवाके चौथे भाग $\frac{१०५}{२}$ से गुणा किया तो १७०१० हुए. इसमें चार ४ से गुणा करेहुए व्यास ९६० से युक्त जीवा १००२ का भाग दिया तब १७ सत्तरह लब्धि हुए. भाग देनेपर इसमें $\frac{२४}{१००२}$ न्यून था. तथा गणितमें सुगमता हो इसलिये पूरा १७ ही लेलिया इसको परिधि वर्ग ३२४ के चौथे भाग ८१ में घटाया तो ६४ चौसठ बचे

इसका मूल लिया तो ८ आठ मिले. इसको परिधि १८ के आधे ९ नौमें घटाया तब १ एक शेष रहा. यही ४२ जीवाके धनुषका प्रमाण है. इसी रीतिसे अन्य जीवाओं ८२।१२०।१५४।१८४।२०८।२२६।२३६ २४० के भी धनुषोंका प्रमाण मिला. क्रमसे २।३।४।५।६।७।८ ।९ यह अपवर्तित रूप हैं. इसकारण इन्हे परिधिके अठारहवे भागसें गुणा किया तो सब धनुषोंके यथावत् प्रमाण हुए. क्रमसे ४२।८४ ।१२६।१६८।२१०।२५२।२८४।३३६।३७८ हुए. ॥ ॥

इतिश्री भास्कराचार्य्यविरचित लीलावत्याः सान्वय भाषा टीकायां स्वरूपप्रकाशिकायां मुरादाबादवास्तव्यपण्डित रामस्वरूपशर्म्मविरचितायाम् क्षेत्रव्यवहारः समाप्तः ॥ ॥ इति लीलावत्यां द्वितीयः खंडः ॥

अथ खातव्यवहारे करणसूत्रमूसार्द्धार्य्या - अब खातव्यवहार (गढेकी लम्बाई चौडाई घनफल आदि) की रीति लिखतेहैं. डेढश्लोक. आर्य्याछन्द ॥

गणयित्वाविस्तारं बहुषुस्थानेषुतद्युतिर्भाज्या ॥
स्थानकमित्यासममितिरेवंदैर्घ्येच वेधेच ॥५१॥
क्षेत्रफलंवेधगुणंखातेघनहस्तसंख्यास्यात् ॥ ५५॥

अ०- विस्तारम्। बहुषु। स्थानेषु। गणयित्वा। तद्युतिः। स्थानकमित्या। भाज्या। एवम्। दैर्घ्ये। वेधे। च। सममितिः। स्यात्। वेधगुणम्। क्षेत्रफलम्। खाते। घनहस्तसंख्या। स्यात् ५१

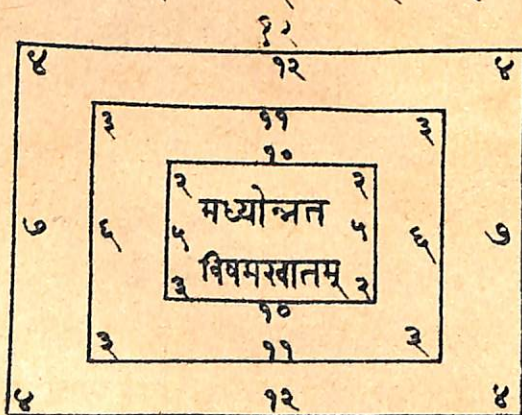
अर्थः- जिस खातमें अनेक लम्बाई अनेक चौडाई तथा अनेक नीचाई हों. तहां सब चौडाईके प्रमाणोंको एक स्थानमें लिखकर जोड लेय. उसमें जितने स्थानोंमें चौडाईका प्रमाण लिखा हो उस संख्याका भाग देय तब जो लब्धि हो वही चौडाईका प्रमाण है. इसी प्रकार लंबाई नीचाईमें भी जितने स्थान हों उनको एक स्थानमें लिखकरजोडै

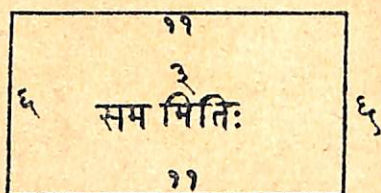
जो अङ्क हों उनमें जितने स्थानोंमें प्रमाण लिखेहैं. उस स्थान संख्याका भाग देय जो लब्धि हो उसको प्रमाण जानै. क्षेत्रफल अर्थात् लम्बाई चौडाईके घातको नीचाईके प्रमाणसे गुणा करै तब खातमें घनहस्तका प्रमाण मालूम होताहै ॥ ५१ ॥ ५५ ॥

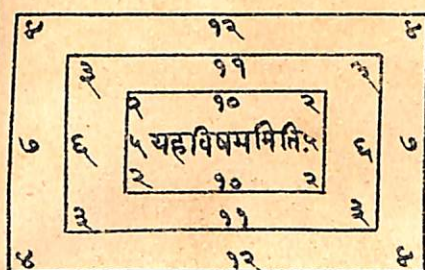
उदाहरणम्.

भुजवक्रतयादैर्घ्यंदशेशार्ककरैर्मितम् ॥ त्रिषुस्थाने षुषट्पञ्चसप्तहस्ताचविस्तृतिः ॥ ३१ ॥ यस्य खातस्यवेधोऽपिद्विचतुस्त्रिकरःसखे ॥ तत्रखाते कियन्तःस्युर्घनहस्ताः प्रचक्ष्वमे ॥ ३२ ॥

अन्व०- हेसखे! । यस्य । खातस्य । त्रिषु । स्थानेषु । भुजवक्रतया । दैर्घ्यम् । दशेशार्ककरैः । मितम् । विस्तृतिः । च । षट् । पंच । सप्तहस्ता । वेधः । अपि । द्विचतुस्त्रिकरः । तत्र । खाते । कियन्तः । घनहस्ताः । स्युः । इति । मे । प्रचक्ष्व ॥ ३१ । ३२ ॥

अर्थः- हे मित्र! जिस खातके तीन स्थानोंमें भुजोंके टेढा होनेसे लम्बाई दश, ग्यारह, और बारहके मापकी है. और चौडाई छः पांच सातके मापकी है. और नीचाई भी दो चार तीन है. उस खातमें घनहस्त कितने होंगे. यह मुझकूं कहो. ॥ ३१ ॥ ३२ ॥

अत्रसमितिकरणेनविस्तारे हस्ताः ६ दैर्घ्ये ११ वेधे ३ तत्क्षेत्रदर्शनं यथा ——

	११	
६	३ सम मितिः	६
	११	

यथोक्तकरणेनलब्धाघनहस्तसंख्या १९८॥

फैलाव- यह विषममिति खातहै. अर्थात् इसकी भुजोंके तीनस्थान. में टेढे होनेसें तीनों स्थानपैमाप करनेपर लंबाई, चौडाई और गहराई तीन प्रकारकी होती है. इसकारण यह विषमखात कहलाताहै. अब इसकी सममिति अर्थात् तीनों लंबाई, चौडाई, और गहराईयोंको सम करके प्रमाण जाननेके लिये अर्थात् यह तो विषम खात है. और यदि हम समखात खोदकर इसीके अनुसार लंबाई, चौडाई, और गहराई लाना चाहैं तो वह समखात कितना लंबा, कितना चौडा, और कितना गहरा खोदना चाहियें? इस प्रश्नका उत्तर जाननेके लिये उपर कहीहुई रीतिके अनुसार तीनों स्थानकी लंबाय्यों १०।११।१२ को जोडा तो ३३ तैंतीस हुए. यह लंबाई तीन स्थानकीहै. इसकारण स्थानसंख्या ३ तीनका लंबाईके योग३३ में भाग दिया तो ११ ग्यारह लब्धि हुए. यही सममिति करनेपर लंबाई होगी. इसी प्रकार तीनों स्थानकी चौडाय्यों ५।६।७ को जोडा तो १८ हुए. इसमें चौडायों तीन स्थानमेंथी. इसकारण स्थानसंख्या ३ तीनका भाग दिया तब छः ६ लब्धि हुए. सममिति करनेपर यही चौडाईका प्रमाण होगा. इसी प्रकार तीनो स्थानको गहरायों २।३।४ को जोडा तो ९ नौहुए. इसमें स्थानसंख्या ३ का भाग दिया तो तीन ३ लब्धि हुए. यही उपरोक्त विषम

लंबा. ११
सममितिखात.
चौ. ६ चौ. ६
ग. ३
लंबाई ११

मितिखातकी सममिति करनेपर गहराई होगी. अर्थात् उपरोक्त विषममितिखातको यदि सममिति किया जायतो लंबाईका प्रमाण ११ ग्यारह चौडाईका प्रमाण ६ छः और गहराईका प्रमाण ३ तीन होगा. वही आकार क्षेत्रमें देखलो. अब पहले कहीहुई समचतुर्भुजक्षेत्रका फल लानेकी रीतिके अनुसार लम्बाई ११ और चौडाई ६ का घात किया तो ६६ छि

यासठ हुए. इसको गहराई ३ से गुणा किया तो १९८ एकसो अठानवे हुए. यही ऊपरके खातमें घनहस्तका प्रमाण है.

खातान्तरे करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम् - अब खातकी दूसरी रीति लिखते हैं. (डेढ श्लोकमें.)

मुखजतलजतद्युतिजक्षेत्रफलैक्यं हृतं षड्भिः ॥५२॥ क्षेत्रफलं सममेतद्वेधगुणं घनफलं स्पष्टम् ॥ समखातफलत्र्यंशः सूचीखाते फलं भवति ॥ ५३ ॥

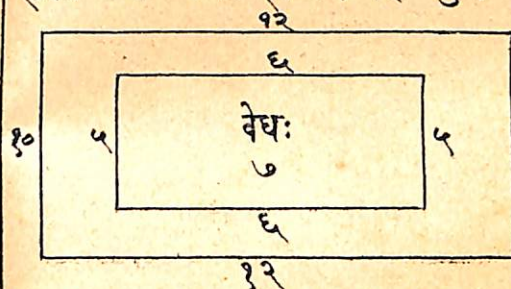
अ०- मुखजतलजतद्युतिजक्षेत्रफलैक्यम् । षड्भिः । हृतम् । समम् । क्षेत्रफलम् । भवति । एतत् । वेधगुणम् । स्पष्टम् । घनफलम् । भवति । सूचीखाते । समखातफलत्र्यंशः । फलम् । भवति ॥ ५२ ॥ ५३ ॥

अर्थः - मुखके लंबाव चौडावसे जो क्षेत्रफल आवे तथा तलके लंबाव चौडावसे जो क्षेत्रफल आवे और मुखतलके योग तथा चौडावके योगसे जो क्षेत्रफल आवे इन तीनों क्षेत्रफलोंको जोड लेय तब जो अङ्क हों उनमें छः ६ का भाग देय तब जो लब्धि हो उसको सम क्षेत्र फल कहते हैं. और यदि इसको गहराईसे गुणा किया जाय तो स्पष्ट घनफल होता है. (जहां मुखके लंबाईसे चौडाईको गुणाकर जो गुणित अंक हों उनको गहराईसे गुणा करनेसे जो अङ्क हों उसको खातफल कहते हैं. और यही समखात है) समखातके फलका तीसरा भाग सूचीखातमें फल होता है ॥ ५२ ॥ ५३ ॥

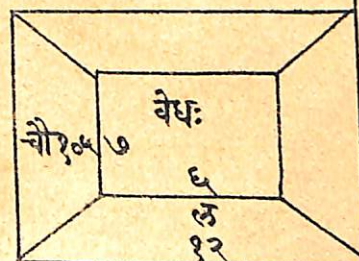
उदाहरणं ॥ मुखे दशद्वादशहस्ततुल्यं विस्तारदैर्घ्यं तु तले तदर्द्धम् ॥ यस्याः सखे सप्तकरश्च वेधः का खातसंख्या वद तत्र वाप्याम् ॥ ३३ ॥

अ०- हे सखे! । यस्याः । मुखे । विस्तारदैर्घ्यम् । दशद्वादशहस्ततुल्यम् । तले । तु । तदर्द्धम् । वेधः । च । सप्तकरः । तत्र । वाप्याम् । खातसंख्या । का । स्यात् । इति । त्वम् । वद ॥ ३३ ॥

अर्थः- हे मित्र ! जिस बावडीके मुखपर चौडाई १० दश है. और लंबाई १२ है. उसी बावडीके तलमें चौडाई ५ और लम्बाई ६ छः तथा गहराई सात हाथ है. तो उस बावडीमें खातसंख्या अर्थात् घन हस्त फल क्या होगा? यह तुम कहो. ॥ ३३ ॥

१२ ६ १० ५ वेधः ७ ५ १० ६ १२

मुखजं क्षेत्रफलम् १२० तलजम् ३० तद्युतिजम् २७० एषामैक्यम् ४२० षड्भि ६ र्हतं जातम् समफलम् ७० वेध ७ हतं ४९० जातं खातफलं घनहस्ताः ॥

फैलाव- यहां बावडीमें मुखपर लंबाई १२ हाथ है. चौडाई १० हाथ है. और तलीमें लंबाई छः ६ हाथ है. और चौडाई ५ हाथ है. और वेध ७ सात हाथ है. अब यहां घनहस्तफल जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार मुखकी लंबाई १२ और चौडाईका घात किया तो १२० हुआ. यही मुखका क्षेत्रफल है. फिर तलकी लंबाई ६ चौडाईका घात किया तो ३० तलीका क्षेत्रफल हुआ. फिर मुखतलकी लम्बाईके योग १८ और मुखतलकी चौडाईके योग १५ का घात किया तो २७० हुए. यही युतिज (दोनोंके योगका) क्षेत्रफल हुआ. इन तीनों क्षेत्रफलका योग किया तो ४२० हुए. इसमें ६ छः का भाग दिया तब ७० लब्धि हुए. इसको समक्षेत्रफल कहते हैं. फिर इसको गहराई ७ से गुणा किया तब ४९० हुए. यही इस खातमें घनहस्त मान है.

चौ१०५ ७ वेधः ६ ल १२

द्वितीयोदाहरणम्- दूसरा उदाहरणम्:-

खातेऽथतिग्मकरतुल्यचतुर्भुजे च किं स्यात्फलं

नवमितः किल यत्र वेधः ॥ वृत्ते तथैव दशविस्तृति पञ्चवेधे सूचीफलं वद तयोश्च पृथक् पृथङ् मे ॥ ३४ ॥

अ०- अथ । किल । यत्र । तिग्मकरतुल्यचतुर्भुजे । खाते । वेधः । नवमितः । तत्र । तथा । एव । दशविस्तृतिपंचवेधे । वृत्ते । खाते । सूचीफलम् । किम् । स्यात् । तयोः । पृथक् । पृथक् । च । किम् । फलम् । स्यात् । इति । मे । वद ॥ ३४ ॥

अर्थः- अब १२ बारह प्रमाण चारभुजवाले खातमें अर्थात् जहां भुजका प्रमाण १२ बारह हाथ हो. ऐसे चतुर्भुजखातमें वेध नौ हाथ है. तहां तथा जिसका विस्तार दश हाथ है. और जिसमें वेध (गहराई) पांच हाथ है. ऐसे गोल खातमें सूचीफल क्या होगा ? और दोनों क्षेत्रोंका अलग२ घनहस्तफल क्या होगा सो मुझसे कहो. ३४.

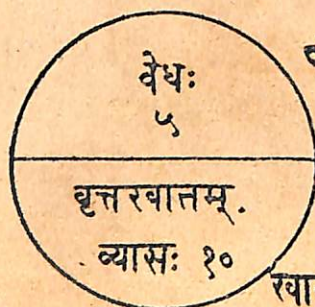
	१२	
न्यासः १२	वेधः ९ समचतुर्भुजखात.	१२
	१२	

भुजः १२ वेधः ९ जातं यथोक्तकरणेन खातफलम् । घनहस्ताः १२९६ सूचीफलम् ४३२

न्यासः

वृत्तखातदर्शनाय ॥

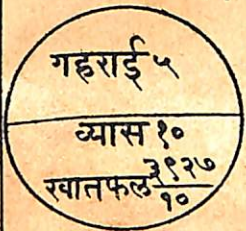
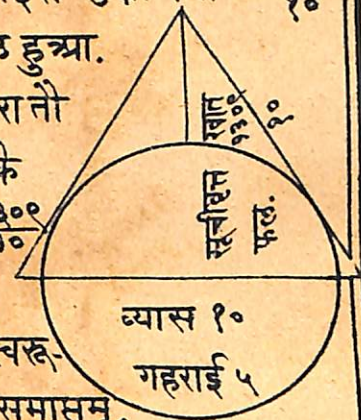
वेधः ५

वृत्तखातम्. व्यासः १०

व्यासः १० वेधः ५ अत्र सूक्ष्मपरिधिः $\frac{३९२७}{१२५}$ सूक्ष्मक्षेत्रफलम् $\frac{३९२७}{५०}$ वेधगुणं जातम् सूक्ष्मखातफलम् $\frac{३९२७}{१०}$ सूक्ष्मसूचीफलम् $\frac{१३०९}{१०}$ यद्वा स्थूलखातफलं $\frac{२७५०}{७}$ सूचीफलं **स्थूलं वा $\frac{२७५०}{२१}$ ॥**

फैलाव- यह समचतुर्भुज खात है. इसकारण यहां भुज १२ । १२ का घात किया तो हुए १४४ इसको गहराईके प्रमाण ९ से गुणा करातो १२९६ एकहजार दोसौ छियानवे हुए. यह समखातफल हुवा. अब इसी क्षेत्रपर सूची आकार

	१२	
१२	वेध अर्थात् गहराई ९	१२
	१२	

डाला तो क्षेत्रफल लानेके वास्ते ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार ऊपर लायेहुए समखातफल १२९६ का तीसरा भाग लिया तो ४३२ हुए. यही सूची चतुर्भुजका खातका फल हुआ.

समवृत्त खातका फल जाननेके लिये पहले कही हुई "व्यासे भनन्दाग्नि" इत्यादि रीतिके अनुसार व्यास १० दशसे परिधि लाये तो परिधीका सूक्ष्म प्रमाण $\frac{३९२७}{१२५}$ मिला. और सूक्ष्मक्षेत्र फल $\frac{३९२७}{५०}$ मिला. इस गहराईसे गुणा करा तो $\frac{३९२७}{१०}$ हुए. यही वृत्तसमखातका फल हुआ.

अब इसी वृत्तखातका सूचीका आकार करा तो क्या फल होगा ? इसवातके जाननेके लिये वृत्तके समखात फल $\frac{३९२७}{१०}$ का तीसरा भाग लिया तो $\frac{१३०९}{१०}$ मिला. यही सूची वृत्तखातका फल है.

इतिश्रीभास्कराचार्य्यविरचित लीलावत्याः स्वरूपप्रकाश भाषाटीकायां खातव्यवहारनिरूपणं समाप्तम्.

अथ चितिव्यवहारः

अब ईटोंकी चुनाईका हिसाब लिखतेहैं.-

चितिकरणसूत्रं सार्द्धवृत्तं - चिनाईके हिसाबको जाननेकी रीति डेढ श्लोकमें.-

उच्छ्रयेणगुणितं चितेः किल क्षेत्रसंभवफलं घनं भवेत्
इष्टिकाघनहृते घने चितेरिष्टकापरिमितिश्च लभ्यते ५४
इष्टिकोच्छ्रयहृदुच्छ्रितिश्चितेः स्युःस्तराश्च दृषदां चितेरपि ५५

अन्वयः - किल। चितेः। क्षेत्रसंभवफलम्। चितेः। उच्छ्रयेण। गुणितं। घनं। भवेत्। चितेः। घने। इष्टिकाघनहृते। इष्टिकापरिमितिः। लभ्यते। चितेः। उच्छ्रितिः। इष्टिकोच्छ्रयहृत्। दृषदां। चितेः। अपि। स्तराः। स्युः ॥५४॥ ५५ ॥

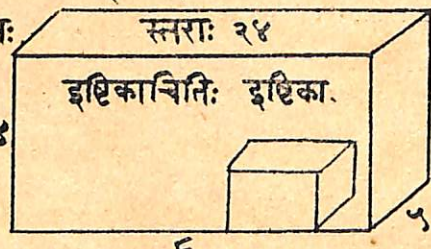
अर्थः- चिनाई (चौतरे) के क्षेत्रफलको चिनाईका ऊंचाईसे गुणा करै तब जो अङ्क हों वह चिनाईका घनफल होताहै. चिनाईके घनफलमें इ-ष्टिका (ईंट) ओंके घनफलका भाग देय तब ईंटोंका प्रमाण (संख्या) मा-लूम होजाताहै. और चिनाईकी ऊंचाईमें ईंटकी ऊंचाईका भाग देय तब पत्थरोंके तथा चिनाईके तरों (रद्दों) की संख्या होतीहै. ईंटके लम्बाव और चौडावके घातको ईंटकी ऊंचाईसे गुणा करै तौ ईंटका घनफल मिलताहै ॥ ५४ ॥ ऽऽ ॥ **उदाहरणम्.**

अष्टादशांगुलंदैर्घ्यंविस्तारोद्वादशांगुलः ॥ उच्छ्रिति स्त्र्यङ्गुलायासामिष्टिकास्ताश्चितौकिल ॥ ३५ ॥
यद्विस्तृतिः पंचकराष्टहस्तंदैर्घ्यंचयस्यांत्रिकरोच्छ्रि तिश्च ॥ तस्यांचितौकिंफलमिष्टिकानांसंख्याचका ब्रूहिकतिस्तराश्च ॥ ३६ ॥

अन्वयः- यासाम् । दैर्घ्यम् । अष्टादशाङ्गुलम् । विस्तारः । द्वादशांगुलः उच्छ्रितिः । त्र्यंगुला । ताः । इष्टिकाः । चितौ । सन्ति । यद्विस्तृतिः । पंच-करा । यस्याम् । दैर्घ्यं । च । अष्टहस्तम् । उच्छ्रितिः । च । त्रिकरा । त-स्याम् । चितौ । फलम् । किम् । इष्टिकानाम् । संख्या । च । का? । स्तराः । च । कति । इति । ब्रूहि ॥ ३५ ॥ ३६ ॥

अर्थः- जिन ईंटोंकी लंबाई अठारह १८ अंगुल है. चौडाई बारह १२ अंगुल है. ऊंचाई ३ तीन अंगुल है. ऐसी ईंटे जिस चौतरेमें हैं उस-की चौडाई पांच ५ हाथ है. लंबाई ८ हाथ है. ऊंचाई ३ हाथहै. तौ उस चौ तरोंमें फल क्या होगा? ईंटोंकी संख्या क्या होगी ? और तर कितने होंगे यह कहो ॥

न्यासः

इष्टिकायाघनहस्तमानम् ३/४ चितेः क्षेत्रफलं ४० उच्छ्रयेणगुणितंचितेर्घनफलं १२०

लब्धाइष्टिकासंख्या २५६० स्तरसंख्या २४ एवम् पाषाणचयेऽपि ॥ इतिचितिव्यवहारः ॥

फैलाव- यहां चौंतरेका घनफल जाननेके लिये पहले कहेहुए सम चतुर्भुजक्षेत्रका फल लानेके नियमके अनुसार चौंतरे लम्बाई ८ और चौंडाईका घात किया तो ४० चालीस हुए. फिर इसको ऊंचाई ३ से गुणा किया तो १२० हुए यही चौंतरेका घनफल हुआ. इस १२० में ईटोंके घनफल अर्थात् ईटोंकी लंबाई चौडाईके घातको ऊँचाईसे गुणा किया तो $\frac{3}{64}$ हुए. इसका भाग दिया तो २५६० दो हजार पांचसो साठ. लब्धि हुए. यही ईटोंकी संख्या है. फिर चौंतरेकी ऊंचाई ३ में ईटकी ऊंचाई $\frac{1}{8}$ का भाग दिया तो २४ लब्धि हुए. यही तर अर्थात् रद्दोंकी संख्याहै इतिलीलावत्याःस्वरूपप्र० भाषाटीकायां चितिव्यवहारः समाप्तः ॥

अथक्रकचव्यवहारः- अब लकडीकी चीराईकाहिसाबलिख०

अथक्रकचव्यवहारेकरणसूत्रंवृत्तम्- अब काष्ठकी चिराईका हिसाब जाननेकी रीति लिखतेहैं श्लोक एक १

पिण्डयोगदलमग्रमूलयोर्दैर्घ्यसंगुणितमंगुलात्मकम्
दारुदारणपथैः समाहतंषट्स्वरेषुविहृतंकरात्मकम् ५५ऽऽ

अन्व०- अग्रमूलयोः । पिण्डयोगदलम् । दैर्घ्यसङ्गुणितम् । अङ्गुलात्मकम् । फलम् । भवति । तत् । दारुदारणपथैः । समाहतम् । षट्स्वरेषुविहृतम् । करात्मकम् । फलम् । भवति ॥ ५५ ॥ ऽऽ ॥

अर्थः- यदि चीरनेकी लकडीकी मोटाई ऊपर नीचेसे कमतिबढती होतो उपर नीचेकी मोटाईके प्रमाणका योग करके उसमें दोका भाग देय जो लब्धि हो उस्को लंबाईसे गुणा करदेय जो गुणनफलहो वह अंगुलात्मक फल होताहै. और उसी अंगुलात्मक फलको जित्तने स्थानोंपर उस

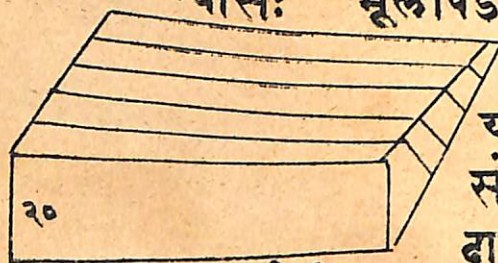
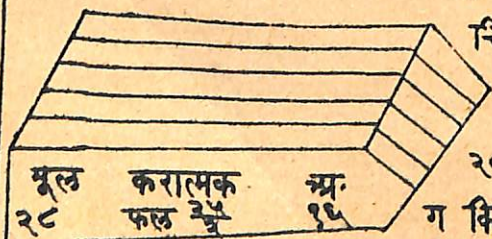
काष्ठको चीराहो उसस्थानको संख्यासे गुणा करके ५७६ पांचसौ छि-
यत्तरका भाग देय जो लब्धि हो वह चिराईका हस्तात्मक फल होताहै.५५

उदाहरणम्.

मूलेनखांगुलमितोऽथनृपांगुलोऽग्रेपिण्डः शतांगुल
मितंकिलयस्यदैर्घ्यम् ॥ तद्दारुदारणपथेषुचतुर्षुकिं
स्याद्धस्तात्मकं वद सखेगणितंद्रुतं मे ॥३७॥

अ०- हेसखे! । यस्य । पिण्डः । मूले । नखाङ्गुलमितः । अथ ।
अग्रे । नृपाङ्गुलमितः । किल । दैर्घ्यम् । शताङ्गुलमितम् । तद्दारुदार
णपथेषु । चतुर्षु । हस्तात्मकम् । गणितम् । किम् । स्यात् । इति ।
मे । द्रुतम् । वद ॥ ३७ ॥

अर्थः- हे मित्र! जिस काष्ठकी मोठाई मूलमें २० वीस अंगुलके
प्रमाण है. और अग्रभागमें सोलह १६ अंगुल मोटी है. और जिस
का लम्बाव सौ १०० अंगुल है. उस काष्ठको यदि चारस्थानमें चीरा
तो शीघ्र कहो कि उसकाष्ठकी हस्तात्मक चीराई क्या होगी? ॥३७

न्यासः मूलेपिंडः २० अग्रेपिण्डः १६ दैर्घ्यम्
१०० पिण्डयोगः ३६ पिण्ड
योगदलम् १८ दैर्घ्ये १००ण
संगुणितंजातम् १८०० दारु
दारणपथै ४ गुणितं ७२०० षट्
स्वरेषु ५७६ विहृतं जातंकरात्मकंगणितं $\frac{२५}{२}$ ॥

फैलाव- यहां काष्ठका प्रमाण मूल और अग्र भागमें समान नहीं है. यहां हस्तात्मक
चिराईके फल जाननेके लिये ऊपर कहे
हुए नियमके अनुसार मूलकी मोटाई
२० और अग्रभागकी मोटाई १६काथो-
ग किया तो ३६ हुए. इसमें दोका भाग दियातो

१८ मिले इसको लम्बाई १०० से गुणा करा तो १८०० हुए. इसको चीरनेकी स्थानसंख्या चार ४ से गुणा किया तो ७२०० हुए. इसमें ५७६ का भाग दिया तो लब्धि हुए $\frac{२५}{२}$ यह हस्तात्मक फल हुआ.

क्रकचान्तरे करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम्- तिरछी चिराईका फल जाननेकी रीति डेढ श्लोकमें ॥

छिद्यते तु यदि तिर्य्यगुक्तवत्पिण्डविस्तृतिहतेः फलं तदा ५६ इष्टिकाचितिदृषच्चितिखातक्राकचव्यवहृतौ खलु मूल्यं कर्मकारजनसंप्रतिपत्त्या तन्मृदुत्वकठिनत्ववशेन तु ॥ ५७

अ०- यदि । तु । तिर्य्यक् । छिद्यते । तदा । उक्तवत् । पिण्डविस्तृतिहतेः । फलम् । भवति । खलु । इष्टिकाचितिदृषच्चितिक्राकचव्यवहृतौ । कर्म्मकारजनसम्प्रतिपत्त्या । तन्मृदुत्वकठिनत्ववशेन । च । मूल्यं । भवति । ५६-५७

अर्थः- यदि काष्ठ तिर्छा काटा जाय तो मोठाई, और चौडाईकी घात करके पहलेके अनुसार चौडाव और लंबावका परस्पर गुणा करनेसे जो गुणनफल मिले उसको चीरनेके स्थानोंकी संख्यासे गुणा करके उसमें पांचसौ छियत्तरका भाग देय तब जो लब्धि हो उसको हस्तात्मक फल जानै. ईटोंकी चीनाई पत्थरोंकी चीनाई और काठकी चिराईका जो कारागीर सेठ हरजाय अथवा पत्थरकाष्ठादिकके कररेपन और नरमपनको देखकर मूल्य (मजूरी) देना चाहियें. मजूरीका भाव नियत नहीं है. इसकारण यहां रीति नहीं लिखी है.

उदाहरणम्.

तद्विस्तृतिर्दन्तमितांगुलानि पिंडस्तथा षोडश यत्र काष्ठे ॥ छेदेषु तिर्य्यङ्नवसु प्रचक्ष्व किं स्यात्फलं तत्र करात्मकं मे ३८

अ० - यत्र । काष्ठे । पिंडः । षोडश । तथा । तद्विस्तृतिः । दंतमितांगुलानि । तिर्यक् । नवसु । छेदेषु । तत्र । करात्मकं । किं । फलं । स्यात् । तत् । मे । प्रचक्ष्व ३८

अर्थः- जिस काष्ठमें मोठाई सोलह १६ अंगुल है. और चौडाई ३२

बत्तीस अंगुल है. उसको यदि तिरछा करकै नौ स्थानमें चीरा जाय तो उस काष्ठकाकरात्मक क्याफल होगा? सो मुझसे कहो ॥ ३८ ॥

न्यासः ३२

९

१६

विस्तारः ३२ पिंडः १६ पिंड विस्तृतिहतिः ५१२ मार्ग ९ घ्ना ४६०८ षट्स्वरेषु ५७६ विहृतं जातं फलं हस्ताः ॥ ८ ॥ इतिक्रकचव्यवहारः॥

फैलाव- यहां मोटाई १६ सोलह अंगुल है. चौडाई ३२ अंगुल है. इन

३२

९

१६

दोनोंका परस्पर घात कराती ५१२ पांचसौ बारह हुए. इसको चिराईकी स्थान संख्या ९ से गुणा करा तब ४६०८ हुए. इसमें ५७६का भाग दिया तब ८ लब्धि हुए. यही तिरछी चिराईका यहां हस्तात्मक प्रमाण है. ३८ इति भा० ली० स्व० प्र० भा० टी० क्रकच व्यवहारः समाप्तः

अथ राशिव्यवहारः

अथराशिव्यवहारेकरणसूत्रंवृत्तम्- अन्नकी ढेरीका प्रमाण जाननेकी रीति एक श्लोक.

अनणुषुदशमांशोऽणुष्वथैकादशांशः परिधिनवमभागः शूकधान्येषुवेधः ॥ भवतिपरिधिषष्ठेवर्गितेवेधनिघ्नेघनगणितकराःस्युर्मागधास्ताश्चखार्यः ॥ ५८ ॥

अ०- अनणुषु । दशमांशः । वेधः । भवति । अथ । अणुषु । एकादशांशः । भवति । शूकधान्येषु । परिधिनवमभागः । वेधः । भवति । परिधिषष्ठे । वर्गिते । वेधनिघ्ने । घनगणितकराः । स्युः । ताः । एव । च । मागधाः । खार्यः । भवन्ति ॥ ५८ ॥

अर्थः- (अन्नके ढेरमें जो बीचकी ऊँचाई है उसको वेध कहते हैं.) मोटे अन्न (चना आदि) की ढेरीमें परिधिका दशवां भाग वेध होता है. और नन्हे नाजकी ढेरीमें परिधिका ग्यारहवां भाग वेध होता है. और शूकधा-

न्य (साटी आदि) की ढेरीमें परिधिका नवां भाग वेध होताहै. परिधीके छटे भागका वर्ग करे जो अङ्क मिले उनको वेधसे गुणा करदेय जो गुणन फल हो वही ढेरीमें घनहस्तोंका प्रमाण होगा. वही घनहस्त मगधदेशमें खारी कहलातेहैं. ॥५८॥ उदाहरणम्.

समभुवि किल राशिर्यः स्थितः स्थूलधान्यः परिधिपरिमितिः स्याद्धस्तषष्टिर्यदीया ॥ प्रवद गणक! खार्य्यः किं मिताः सन्ति तस्मिन्नथ पृथगणुधान्यैः शूकधान्यैश्च शीघ्रं ३९

अ०-हेगणक! । किल । यः । समभुवि । स्थूलधान्यः । राशिः । स्थितः यदीया । परिधिपरिमितिः । हस्तषष्टिः । स्यात् । तस्मिन् । किं । मिताः । खार्य्यः । सन्ति । अथ । अणुधान्यैः । शूकधान्यैः । च । पृथक् । किं मिताः । खार्य्यः । स्युः । इति । शीघ्रम् । प्रवद ॥ ३९ ॥

अर्थः- हेगणितके जाननेवाले! जिस समानभूमिमें जो मोटे अन्नकी ढेरीहै. उसकी परिधि साठ ६० हाथ है. तो कहो उसमें कितनी खारी (घन-हस्त) होंगी. और उसी समभूमिपर जो साठ २ परिधिवाली महीन और शूक अन्नकी ढेरीहै. उनमेंभी कितनी खारी होंगी? ॥ ३९ ॥

अथस्थूलधान्यराशिमानाऽवबोधनाय.

न्या० (प० ६० अनणुधान्यराशिः वेधः ६)

परिधिः ६० वेधः ६ परिधेः षष्ठांशः १०
वर्गितः १०० वेधनिघ्नः । लब्धाः
खार्य्यः ६०० ॥

अथाणुधान्यराशिमानाऽऽनयनाय ।

न्यासः (परिधिः ६० अणुधान्यरा० वेधः $\frac{६०}{११}$)

परिधिः ६०
वेधः $\frac{६०}{११}$
जातं फलम् ५४५ $\frac{५}{११}$ ॥

अथशूकधान्यराशिमानानयनाय न्यासः

(परिधिः ६० शूकधान्यराशिः वेधः $\frac{२०}{३}$)

प०६० वे०$\frac{२०}{३}$ जातंफलं खार्य्यः ६६६ $\frac{२}{३}$

फैलाव - स्थूल (मोटे) अन्नकी ढेरीका प्रमाण ६० हाथहै. अब यहां वेधका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कहीहुई रीतिकेअनुसार परिधि ६० साठका दशवां भाग लिया तो ६ छः मिले. यही इस मोटे अन्नकी राशिमें वेध है. फिर परिधिके छटेभाग १० का वर्ग किया तो १०० हुए. इसको वेधसे गुणा करा तो ६०० हुए. यही इस परिधिका घनहस्तफल अर्थात् खारियोंकी संख्याहै.

प० ६०
मोटे अन्नकी ढेरी
वेधः ६
खारीप्र० ६००

अब अणुधान्यकी ढेरीकी परिधीका प्रमाण ६० है. तहां उपरोक्त नियमानुसार वेधमिला $\frac{६०}{११}$ फिर परिधिके छटे भागका वर्ग किया तब १०० हुए. इसको $\frac{६०}{११}$ से गुणा किया तब $\frac{६०००}{११}$ हुए. हरका भाग दिया तब ५४५ $\frac{५}{११}$ हुए. यही खारियोंका प्रमाण अर्थात् घनहस्तात्मक फल है.

परिधिः ६०
सूक्ष्म अन्नकी राशि.
वेध $\frac{६०}{११}$
खा० प्र० ५४५ $\frac{५}{११}$

अब शूक धान्यकी ढेरीकीभी परिधि ६० हस्त है. यहां ऊपरकही हुई रीतिके अनुसार परिधि ६० का नवाँ भाग $\frac{६०}{९}$ वेध होताहै. इसमें तीनका अपवर्तन देनेपर $\frac{२०}{३}$ परिधिका प्रमाण रहताहै. अब शूक धान्यके ढेरका प्रमाण जाननेके लिये परिधि ६० के छटे भाग १० का वर्ग किया तो १०० हुए. इसको वेध $\frac{२०}{३}$ से गुणा करा तब $\frac{२०००}{३}$ हुए. हरका भाग दिया तब ६६६ $\frac{२}{३}$ हुए. यही घनहस्तफल अर्थात् खारियोंका प्रमाण है.

परिधि ६० खारीप्रमाण
६६६ $\frac{२}{३}$
साठी आदि शूकधान्यका ढेर.
वेधः $\frac{६०}{९}$

अथ भित्त्यन्तर्बाह्यकोणसंलग्नराशिप्रमाणानयने करणसूत्रं वृत्तम् - अब स्थानके भीतर दोदीवारोंके जोडके कोनेमें डाली हुई एक दीवारसे लगाकर डाली हुई दीवारके बाहरके कोनेसे लगाकर डालीहुई स्थूलधान्य, अणुधान्य और शूकधान्यकी ढेरीका प्रमाण जाननेकी रीति एक श्लोकमें ॥

द्विवेदसत्रिभागैकनिघ्नात्तु परिधेः फलम् ॥
भित्त्यन्तर्बाह्यकोणस्थराशेः स्वगुणभाजितम् ॥ ६० ॥

अन्व०-भित्त्यंतर्बाह्यकोणस्थराशेः । परिधिः । द्विवेदसत्रिभागैकनिघ्नः । कार्य्यः । सएव । परिधिः । कल्प्यः । परिधेः । पूर्ववत् । फलम् । साध्यम् । तत् । स्वगुणभाजितम् । फलम् । भवति ॥ ६० ॥

अर्थः- जो ढेर दीवारसे लगाहो या दीवारके भीतर कोनेमें लगाहो या दीवारके बाहर कोनेमें लगा हो उसकी परिधिको यदि स्थूलधान्यकी ढेरी हो तौ दोसे गुणा करै. सूक्ष्म धान्यकी ढेरी होतौ चारसे गुणा करै. और शूक धान्यकी ढेरी होतौ १ $\frac{1}{3}$ तीसरा भागयुक्त एकसे गुणा करै. जो गुणनफल हो उसीको क्रमसे परिधि मानै. फिर परिधिसे पहली रीतिके अनुसार फल लावै. जो फल आवै उनमें जिस जिस अंकसे परिधिको गुणा कराथा उनही उन अंकोंका भाग देयजो लब्धि हो उसको फलजानै ६०

उदाहरणम्.

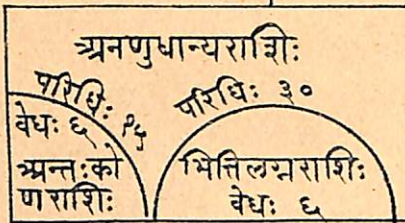
परिधिर्भित्तिलग्नस्यराशेस्त्रिंशत्करः किल ॥ अंतःकोणस्थितस्यापितिथितुल्यकरः सखे ! ॥ ४० ॥ बहिःकोणस्थितस्यापिपंचघ्ननवसम्मितः ॥ तेषामाचक्ष्व मेक्षिप्रं घनहस्तान्पृथक्पृथक् ॥ ४१ ॥

अ०- हे सखे ! । किल । भित्तिलग्नस्य । राशेः । त्रिंशत्करः । परिधिः । अन्तःकोणस्थितस्य । अपि । राशेः । तिथितुल्यकरः । परिधिः । बहिःकोणास्थितस्य । अपि । राशेः । पंचघ्ननवसंमितः । परिधिः । अस्ति । तेषाम् । घनहस्तान् । मे । पृथक् । पृथक् । क्षिप्रम् । आचक्ष्व ॥ ४० ॥ ४१ ॥

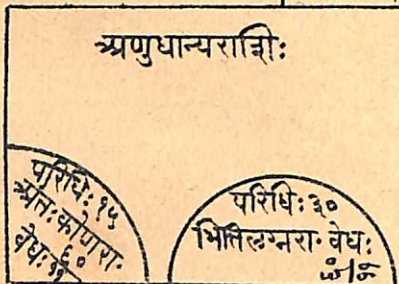
अर्थः-हे मित्र ! जो ढेर नाजका दीवारसे लगाहुआ पडाहै. उसकी परिधिका प्रमाण ३० तीस हाथ है. जो अन्नका ढेर दीवारके भीतर कोने में लगाहुआ पडाहै ; उसकी परिधिका प्रमाण १५ हाथ है. और जो अन्नका ढेर दीवारके बाहरकोनेसे लगाहुआ पडाहै उसकी परिधिका प्रमाण ४५ पैंतालीस हाथ है. तौ उन अन्नके ढेरोंका घनहस्तफल मुझसे अलग, अलग शीघ्र कहो ॥ ४० ॥ ४१ ॥

अत्रापि स्थूलादिधान्यानां राशिमानावबोधनाय स्पष्टं क्षेत्रत्रयम्- यहाँ भी स्थूल, सूक्ष्म और शूक धान्य इन तीनोंके ढेरों का अलग २ प्रमाण जाननेके लिये तीन क्षेत्र दिखाये हैं.

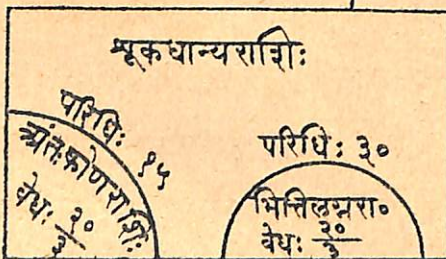
तत्रादावणुधान्यराशिमानावबोधकं क्षेत्रमाह.

न्यासः

अत्राद्यस्य परिधिः ३० द्विनिघ्नः ६० अन्यश्चतुर्घ्नः ६० अपरः ४५ सत्रिभागैक $\frac{४}{३}$ निघ्नः ६० एषां वेधः ६ एभ्यः फलं तुल्यमेतावन्त्यस्खार्य्यः ६०० एतत्स्व स्वगुणेन भक्तं जातं पृथक् पृथक् फलम् ३००।१५०।४५०

अथाऽणुधान्यराशिमानानयनाय क्षेत्रम् ।

न्यासः

पूर्ववत्क्षेत्रत्रयाणां स्वगुणगुणितपरिधिः ६० वेधः $\frac{६०}{११}$ फलानि २७२ $\frac{८}{११}$ १३६ $\frac{४}{११}$ ४०९ $\frac{१}{११}$ ॥

अथ शूकधान्यराशिमानानयनाय ॥

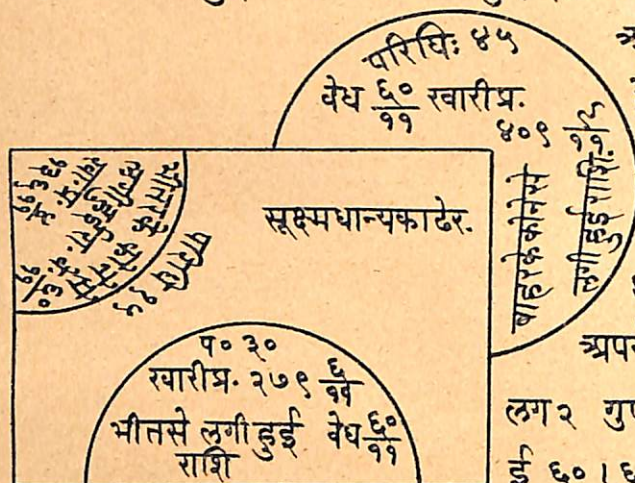
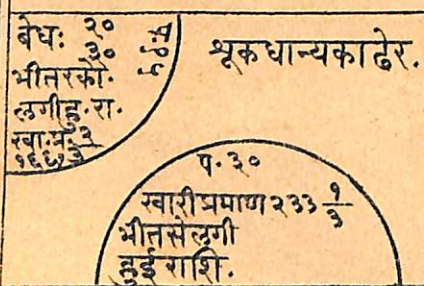
न्यासः

अत्रापि पूर्ववत्क्षेत्रत्रयाणां स्वगुणगुणितः परिधिः ६० वेधः $\frac{२०}{३}$ फलानि ३३२ $\frac{२}{३}$ । १६६ $\frac{२}{३}$ । ५०० ॥

इति राशिव्यवहारः समाप्तः

फैलाव— पहले स्थूल धान्यके ढेरका प्रमाण जाननेके लिये उदाहरण लिखतेहैं- जो स्थूल अन्नका ढेर भीत (दीवार) से लगा हुआ पडा है; वह सम्पूर्ण ढेरका आधा है. और जो ढेर भीतरके कोनेसे लगा पडा हुआहै. वह सम्पूर्ण ढेरका चौथा भाग है. और जो ढेर बाहरके कोनेसे लगा हुआ पडा है वह सम्पूर्ण ढेरका पौन (चार भागमेंसे तीन भाग) है पूरी राशिकी परिधि जानने विनावेधका प्रमाण ठीक नहीं मालूम होताहै इस कारण इनराशियोंको ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार पूरा करनेके लिये पहले भीतसे लगीहुई जो राशि हैं वह सम्पूर्ण राशिकी आधी है. और उसकी परिधी भी आधाही है. इसकारण उसकी परिधि ३० को दोसे गुणा किया तब ६० हुए. यह पूरी परिधि होगई. इसी प्रकार भीतरके कोनेसे लगीहुई ढेरीकी परिधि १५ संपूर्णपरिधिका चौथा भाग है. इसकारण उसको पूरा करनेके लिये उपर कहीहुई रीतिके अनुसार चार ४ से गुणा किया तब ६०

खारीप्रमाण ३००
भीतसे लगाहुआ ढेरः
वेधः ३
परिधिः ३०
स्थूलधान्यका ढेर.
परिधिः १५
भीतरके कोनेसे लगीहुई
खारी १५०
वेधः ३
बाहरके कोनेसे लगाहुआ ढेर.
खारीप्रमाण ४५०
वेधः ६
परिधि ४५

हुए. यह पूरी परिधि हुई. इसी प्रकार बाहरके कोनेसे लगीहुई जो राशिकी परिधि ४५ है. यह पौन है. उसको पूरा करनेके लिये इसको तीसरे भागयुक्त $\frac{4}{3}$ एकसे गुणा किया तब ६० हुए. यही पूरी परिधि हुई। यह स्थूल धान्यकी राशि है. इस कारण परिधि ६० का दशवाँ भाग ६ यहां बेध हुआ. इस वेधसे परिधि ६० के छटे भाग १० के वर्ग १०० को गुणा किया तब ६०० हुए. इसमें उपर कहीहुई रीतिके अनुसार दोका भाग दिया तो ३०० मिले. यही दीवारसे लगीहुई राशिका घनहस्तफल हुआ. इसी प्रकार वेधसे गुणा कियेहुये

परिधिके छटे भागके वर्ग ६०० में ४ चारका भाग दिया तौ. १५० मिले. यही भीतरके कोनेसे लगी हुई जो राशि पडी है; उसका घनहस्तात्मक फल हुआ. फिर इसी प्रकार वेधसे गुणा करे हुए परिधिके छटेभागके वर्ग ६०० में $\frac{४}{३}$ तीसरे भागयुक्त एकका भाग दिया तब ४५० मिले. यही बाहरकोनेसे लगी हुई जो राशि पडी हुई है; उसका घनहस्तात्मक फल हुआ

अब जहां छोटे अन्नकी राशि है तहां वेध जाननेके लिये पहली कहीहुई रीतिके अनुसार इनपरिधियों ३०।१५। ४५ को पूरा करनेके लिये अपने २ गुणक २।४।$\frac{४}{३}$ से अलग२ गुणा करा तब पूरी परिधि हुई ६०।६०।६० यह छोटे अन्नकी राशि है. इसकारण यही परिधि ६० का ग्यारहवां भाग $\frac{६०}{११}$ वेध हुआ.। फिरपरिधिके छटेभाग १० के वर्ग १०० को वेध $\frac{६०}{११}$ से गुणा किया तब $\frac{६०००}{११}$ हुए. इसमें अपने अपने गुणक २।४।$\frac{४}{३}$ का भाग दिया तब $\frac{६०००}{२२}$। $\frac{६०००}{४४}$। $\frac{१८०००}{४४}$ हुए. इनमें हरका भाग दिया तब तीनों राशियोंका घनहस्तात्मक फल हुआ. २७२$\frac{८}{११}$ । १३६$\frac{४}{११}$ । ४०९$\frac{१}{११}$.

शूकधान्य (छिलकेवाला साठी आदि अन्न.) की राशियोंका प्रमाण जाननेके लिये यहाँ भी पहले कहीहुई रीतिके अनुसार तीनों परिधियों ३०।१५।४५ को पूरी करनेके लिये अपने अपने गुणक २।४।$\frac{४}{३}$ से अलग२ गुणा किया तब ६०।६०।६० पूरी परिधि

हुई. यहां शूकधान्यकी राशि है. इसकारण परिधिका नवांभाग $\frac{६०}{९}$ तीन-से परिवर्तन देनेसे $\frac{२०}{३}$ वेध होताहै. फिर परिधि ६० के छटे भाग १० के वर्ग १०० को वेध $\frac{२०}{३}$ से गुणा करातो $\frac{२०००}{३}$ हुए. इसमें अपने अपने गुणक २। ४। $\frac{४}{३}$ का भाग दिया तब $\frac{२०००}{६}$। $\frac{२०००}{१२}$। $\frac{६०००}{१२}$ हुए. इनमें हरका भाग दिया तब ३३३ $\frac{१}{३}$ । १६६ $\frac{२}{३}$। ५०० हुए. यह क्रमसे तीनों ३०। १५ । ४५ परिधिका खारीप्रमाण अर्थात् घनहस्तफल हुआ. इतिराशिव्यव०

अथ छायाव्यवहारः ।

अथ छायाव्यवहारे करणसूत्रंवृत्तम्- दीपकके वालनेसे जो छाया पडतीहै. उसके मापनेकी रीति एक श्लोकमें कहतेहैं.

छाययोःकर्णयोरंतरेयेतयोर्वर्गविश्लेषभक्तारसाद्रीषवः।
सैकलब्धेःपदघ्नंतुकर्णान्तरंभांतरेणोनयुक्तंदलेस्तःप्रभे६१

अ०- छाययोः। कर्णयोः। च। ये। अन्तरे। तयोः। वर्गविश्लेषभक्ताः। रसाद्रीषवः। कार्य्याः। सैकलब्धेः। पदघ्नम्। कर्णान्तरम्। भांतरेण। ऊनयुक्तम्। कार्य्यम्। तयोः। दले। प्रभे। स्तः ॥ ६१ ॥

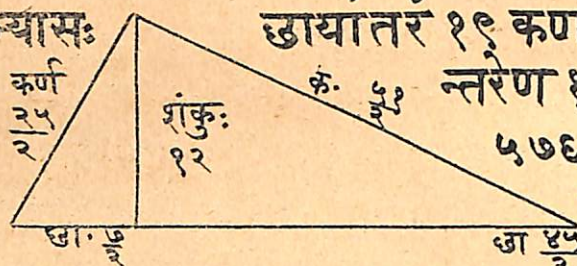
अर्थः- दोनो छायाओंको अंतरका वर्ग करै. और दोनों कर्णोंके अंतरका भी वर्ग करै. फिर इन दोनों वर्गोंकाभी अंतर करै. जो शेष रहै; उसका ५७६ पांचसौ छियत्तर देय तब जो लब्धि मिलै उसमें एक और जोड लेय उसका वर्गमूल लेय उससे कर्णोंके अंतरको गुणा करै. जो गुणनफल हो उसको दो स्थानमें लिखै. एक स्थानमें छायाओंके अंतरको घटादेय. और एक स्थानमें जोड देय. फिर दोनों स्थानके अङ्कों-को आधा करलेय वही दोनों छायाओंके प्रमाण होंगे. ॥ ६१ ॥

उदाहरणम्.

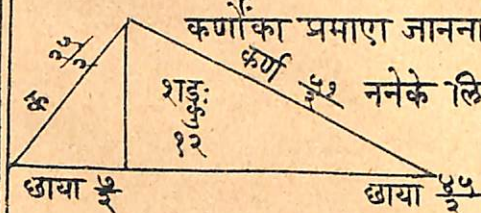
नंदचंद्रैर्मितंछाययोरंतरंकर्णयोरन्तरंविश्वतुल्यंययोः।
तेप्रभेवक्तियोयुक्तिमान्वेत्त्यसौव्यक्तमव्यक्तयुक्तंहिमन्ये ऽ खिलम् ॥ ४१ ॥

अ०- ययोः । छाययोः । अंतरम् । नंदचंद्रैः । मितम् । कर्णयोः । अंतरम् । विम्बतुल्यम् । ते । प्रभे । यः । बुद्धिमान् । वक्ति । हि । मन्ये । असौ । अव्यक्तयुक्तम् । अखिलम् । व्यक्तम् । वेत्ति ॥ ४१ ॥

अर्थः- जिन छायाओंका अन्तर १९ उन्नीस है और कर्णोंका अंतर १३ है. उन छायाओंके प्रमाणको जो बुद्धिमान् कहताहै. जानताहूं वह निश्चय करके रेखागणित सहित सम्पूर्ण पाटीगणितको जानताहै.४१

न्यासः छायांतरं १९ कर्णान्तरम् १३ अनयोर्वर्गान्तरेण १९२ भक्ता रसाद्रीषवः ५७६ लब्धं ३ सैकस्या ४ स्य मूलम् २ अनेन कर्णांतरं गुणितम् २६ द्विः स्थं २६ छायांतरेण १९ ऊनयुते ७।४५ तदर्द्धे लब्धे छाये $\frac{७}{२}$ $\frac{४५}{२}$ तत्कृत्योर्योगपदमित्यादिना जातौ कर्णौ $\frac{२५}{२}$ $\frac{५१}{२}$ ॥

कर्ण $\frac{२५}{२}$ शंकुः १२ कं. $\frac{५१}{२}$ छा. $\frac{७}{२}$ छा $\frac{४५}{२}$

फैलाव- छायाओं और कर्णोंका अंतर जानकर छायाओंका और कर्णोंका प्रमाण जानना है. तहां पहले छायाओंका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार छायाओंके अंतर १९का वर्ग किया तब ३६१ हुए. और कर्णोंके अंतर १३ का वर्ग किया तब १६९ हुए. इन दोनों ३६१।१६९का अंतर किया तो १९२ हुए. इसका पांचसो छियत्तर ५७६में भाग दिया तब ३ लब्धि हुए. इसमें १ एक जोडा तब ४ चार हुए. इसका मूल लिया तब २ मिले. इससे कर्णान्तर १३ को गुणा करा तब २६ हुए. इसको दो स्थानमें २६।२६ लिखा एक स्थान छायांतर १९को घटाया तो ७ सात शेष रहे. फिर दूसरे स्थानमें छायांतर १९को जोडा तब ४५ हुए. इन दोनोंका आधा करा तब $\frac{७}{२}$ $\frac{४५}{२}$ हुए. यही दोनों छायाओंका प्रमाण है. फिर छाया और शंकुसे

कर्ण $\frac{२५}{२}$ शङ्कुः १२ कर्ण $\frac{५१}{२}$ छाया $\frac{७}{२}$ छाया $\frac{४५}{२}$

" तत्कृत्योर्योगपदम् " इस पहले कही हुई रीतिके अनुसार कर्णोंका प्रमाण मिला $\frac{२५}{२}$ । $\frac{५१}{२}$ ॥

छायांतरे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्- छाया जाननेकी दू० री० आ

धा०श्लो० **शंकुः प्रदीपतलशंकुतलान्तरघ्नश्छाया भवे-**
द्विनरदीपशिखौच्च्यभक्तः ॥ ऽऽ ॥

अ०- प्रदीपतलशंकुतलांतरघ्नः । शङ्कुः । विनरदीपशिखौच्च्यभक्तः । कार्य्यः । तदा । छाया । भवेत् ॥ ऽऽ ॥

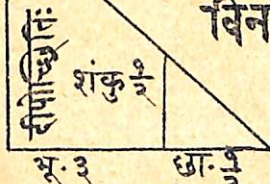
अर्थः- दीपकके तलेके और शंकुके तलेके मध्यकी भूमिके प्रमाण से शंकुको गुणा करे. जो गुणनफल हो, उसमें शंकु और दीपककी शिखाकी ऊंचाईके अंतरका भाग देय जो लब्धि मिले वह शंकुकी छायाका प्रमाण होगा. ॥ ऽऽ ॥ उदा०

शंकुप्रदीपांतरभूस्त्रिहस्तादीपोच्छ्रितिः सार्द्धकरत्रया चेत् ।
शंकोस्तदार्कांगुलसम्मितस्यतस्यप्रभास्यात्कियतीवदाशु ॥ ४२

अ०- चेत् । शंकुप्रदीपान्तरभूमिः । त्रिहस्ता । दीपोच्छ्रितिः । च । सार्द्धकरत्रया । तदा । अर्कांगुलसम्मितस्य । तस्य । शङ्कोः । कियती । प्रभा । स्यात् । इति । आशु । वद ॥ ४२ ॥

अर्थः- यदि शंकुके और दीपकके मध्यकी भूमिका प्रमाण तीन ३ हाथ है. और दीपककी ऊंचाई साडे तीन $\frac{७}{२}$ हाथ है. तो बारह अंगुलके शंकुकी कितनी छाया होगी? यह शीघ्र कहो ॥ ४२ ॥

न्यासः । शंकुः $\frac{१}{२}$ प्रदीपशंकुतलांतरम् ३ अनयोर्घातः $\frac{३}{२}$
विनरदीपशिखौच्च्येन ३ भक्तो लब्धानि
छायांगुलानि १२ ॥

दीपौच्च्यम् $\frac{७}{२}$
शंकु $\frac{१}{२}$
भू० ३ छा० $\frac{१}{२}$

फैलाव- यहां छायाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार शङ्कु $\frac{१}{२}$ को शङ्कुतल और दीपतलके मध्यकी भूमि ३ से गुणा

किया तब $\frac{3}{2}$ हुए. इसमें शंकु $\frac{1}{2}$ और दीपककी ऊँचाई $\frac{11}{4}$ के अंतर ३ का भाग दिया तब $\frac{1}{2}$ मिले. यही छायाका प्रमाण है.

दीपोच्छ्रिति $\frac{11}{4}$ शंकुः $\frac{1}{2}$ भू. ३ छा. $\frac{1}{2}$

अथ दीपोच्छ्रित्यानयनाय करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्.

दीपककी ऊंचाईका प्रमाण जाननेकी रीति आधा श्लोकमें लिखतेहैं:——

छायाहृते तु नरदीपतलांतरघ्ने शङ्कौ भवेन्नरयुते खलु दीपकोच्च्यम् ॥ ६२ ॥

अ०-खलु। शंकौ। नरदीपतलांतरघ्ने। छायाहृते। नरयुते। च। दीपकोच्चं। भवेत् ६२

अर्थः-दीपककी ऊंचाई जाननेके लिये शंकुको शंकु और दीपकके मध्यकी भूमिके प्रमाणसे गुणा करै. फिर छायाके प्रमाणका भाग देय-जो लब्धि मिले उसमें शङ्कुके प्रमाणको जोडदेय तब दीपककीउंचाई मिलतीहै ६२

उदाहरणम्.

प्रदीपशंक्वन्तरभूस्त्रिहस्ता छायांगुलैः षोडशभिः समा चेत् ॥ दीपोच्छ्रितिः स्यात्कियती वदाऽऽशु प्रदीपशङ्कन्तरमुच्यतां मे ॥ ४३ ॥

अन्वयः——चेत्। प्रदीपशंकंतरभूमिः। त्रिहस्ता। षोडशभिः। अंगुलैः। समा। छाया। तदा। दीपोच्छ्रितिः। कियती। स्यात्। इति। मे। आशु। वद। प्रदीपशंकन्तरम्। च। उच्यताम् ॥ ४३ ॥

अर्थः- यदि दीपक और शंकुके मध्यकी भूमिका प्रमाण ३ हाथ है. और १६ सोलह अंगुलके प्रमाणकी छाया है. तो दीपककी ऊंचाई कितनी होगी यह मुझसे शीघ्र कहो. औरदीपक और शंकुका अन्तरभी कहो ४३.

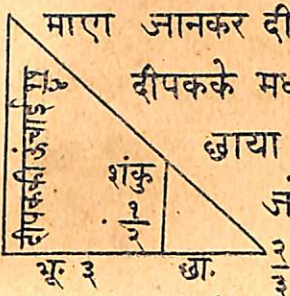
न्यासः ॥

दीपककी ऊंचाई $\frac{11}{4}$ शंकुः $\frac{1}{2}$ भू अंतर ३ छा. २

शंकुः १२ छायांगुलानि १६ ।

शंकुप्रदीपान्तरहस्ताः ३ ।

लब्धं दीपकोच्च्यम् हस्ताः $\frac{11}{4}$

फैलाव- छायाका प्रमाण तथा दीपक और शंकुके मध्यकी भूमिका प्रमाण जानकर दीपककी ऊंचाई जाननेके लिये शंकु $\frac{1}{2}$ को शंकु और दीपकके मध्यकी भूमि ३ से गुणा किया तब $\frac{3}{2}$ हुए. इसमें छाया $\frac{2}{3}$ का भाग दिया तब $\frac{9}{4}$ हुए. इसमें शंकु $\frac{1}{2}$ को जोडा तब $\frac{11}{4}$ हुए. यही दीपककी ऊंचाई है.

प्रदीपशंक्वंतरभूमानानयनाय करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्.

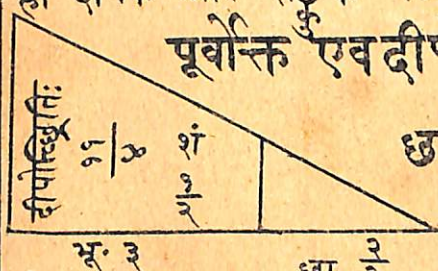
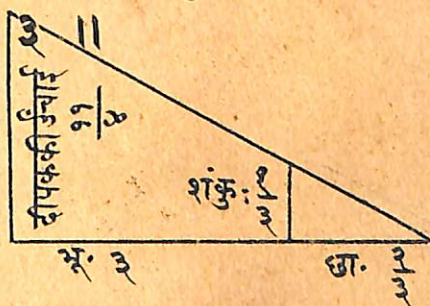
दीपक और शंकुके बीचकी भूमिका प्रमाण जाननेके लिये रीति आ. श्लो.

विशंकुदीपोच्छ्रयसंगुणाभा शंकूद्धृता दीपनरान्तरं स्यात् ॥ ५५

अन्वयः- भा । विशंकुदीपोच्छ्रयसङ्गुणा । शंकूद्धृता । दीपनरान्तरम् । स्यात् ॥ ५५ ॥

अर्थः- छायाको शंकु और दीपककी ऊंचाईके अंतरसे गुणा करे तब जो गुणनफल हो उसमें शङ्कुको घटादेय तब जो शेष बचै वह शङ्कु और दीपककी मध्यकी भूमिका प्रमाण होताहै. ॥ ५५ ॥

उदाहरण.

जो कि पहले उदाहरणमें छायाका प्रमाण सोलह १६ अंगुल कहाहै. और दीपककी ऊंचाई $\frac{11}{4}$ है. शंकु १६ सोलह अंगुल है. तहां दीपक और शङ्कुके मध्यकी भूमिका प्रमाण कहो. ॥

पूर्वोक्त एव दीपोच्छ्रायः $\frac{11}{4}$ शंक्वंगुलानि १२ छाया १६ लब्धाः शंकुप्रदीपान्तरहस्ताः ३ ॥

फैलाव- अब दीपककी ऊंचाई तथा शंकुप्रमाण और छाया जानकर दीपक और शंकुके बीचकी भूमिका प्रमाण जा-

ननेके लिये उपर कहीहुई रीतिके अनुसार दीपककी ऊंचाई $\frac{११}{४}$ और शंकु $\frac{१}{२}$ के अंतर $\frac{९}{४}$ से छाया $\frac{२}{३}$ को गुणा करा तब $\frac{३}{२}$ हुआ. इसमें शंकु $\frac{१}{२}$ का भाग लिया तब मिले ३ यही दीपकके और शंकुके मध्यकी भूमिका प्रमाण है.

छायाप्रदीपांतरदीपौच्च्यानयनाय करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम्.

दो शंकु और उनकी छाया और पहले शंकुतलसे दूसरे शङ्कुतलकी छायाके अन्तपर्य्यन्तकी भूमि जानकर दीपककी ऊंचाई और दीपतल शंकुके मध्यकी भूमिके जाननेकी रीति डेढ श्लोकमें.

छायाग्रयोरन्तरसंगुणाभा छायाप्रमाणांतरहृद्भवेद्भूः ६३
भूशंकुघातः प्रभयाविभक्तः प्रजायते दीपशिखौच्च्यमेवम्
त्रैराशिकेनैव यदेतदुक्तं व्याप्तं स्वभेदैर्हरिणेव विश्वम् ॥ ६४ ॥

अन्वयः– छायाग्रयोः । अंतरसंगुणा । भा । छायाप्रमाणांतरहृत् । भूः । भवेत् । भूशंकुघातः । प्रभया । विभक्तः । कार्य्यः । एवम् । दीपशिखौच्चम् । जायते । हरिणा । स्वभेदैः । व्याप्तम् । विश्वम् । इव । यत् । उक्तम् । एतत् । सर्वम् । त्रैराशिकेन, एव । व्याप्तं ॥ ६३-६४

अर्थः– पहली छायाके अग्रसे दूसरे छायाके अग्रपर्य्यन्त जो मध्यकी भूमि है. उससे अलग २ दोनों छायाओंको गुणा करै. जो गुणनफल हो उसमें दोनों छायाओंके अन्तरका भाग देय जो लब्धि होय वह उसी उस छायाके अग्रसे दीपकके तलेपर्यन्तकी भूमिका प्रमाण होताहै. फिर भूमि और शंकुका घात करे उसमें छायाका भाग देय. इस प्रकार दीपककी शिखाकी ऊंचाई मालूम हो जाती है. जिस प्रकार अपने अनेक भेदोंसे ईश्वर करकै यह संसार व्याप्त है. तिसी प्रकार यहांपर्य्यन्त लीलावतीमें जो कुछ गणित कहा वह सब त्रैराशिकसे व्याप्त है ॥ ६३ । ६४ ॥

उदाहरणम्.

शंकोर्भार्कमितांगुलस्य सुमते दृष्टा किलाष्टांगुला ।
छायाग्राभिमुखे करद्वयमिते न्यस्तस्य देशे पुनः ॥

तस्यैवार्कमितांगुलायदितदाछायाप्रदीपांतरं दीपौच्च्य
ञ्चकियद्वदव्यवहृतिंछायाभिधांवेत्सिचेत् ॥ ४४ ॥

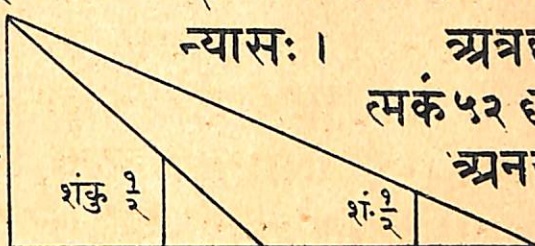
अन्वयः— हेसुमते ! । किल । यदि । अर्कमितांगुलस्य । शंकोः । भा । अष्टांगुला । पुनः । छायाग्राभिमुखे । करद्वयमिते । देशे । न्यस्तस्य । तस्य । एव । छाया । अर्कमितांगुला । तदा । प्रदीपान्तरम् । दीपौच्च्यम् । च । कियत् । इति । वद । चेत् । छायाभिधां । व्यवहृतिं । वेत्सि. ४४

अर्थः—दीपककी चांदनीमें दीपकसे कुछदूरपर एक शंकु गढा है. वह १२ बारह गिरैका है. उस शंकुकी छायाका प्रमाण आठ ८ अंगुल है. उसी छायाकी सूधपर पहिले शंकुसे दो २ हाथ आगे उसी शंकुको गाढा तौ उस शंकुकी छाया १२ बारह अंगुल मिली. तौ कहो कि वह शंकु दीपकसे कितनी कितनी दूरपर थे, और दीपक कितना ऊँचा था ? यदि छाया-व्यवहारको जानतेहो तौ शीघ्र बताओ. ॥ ४४ ॥

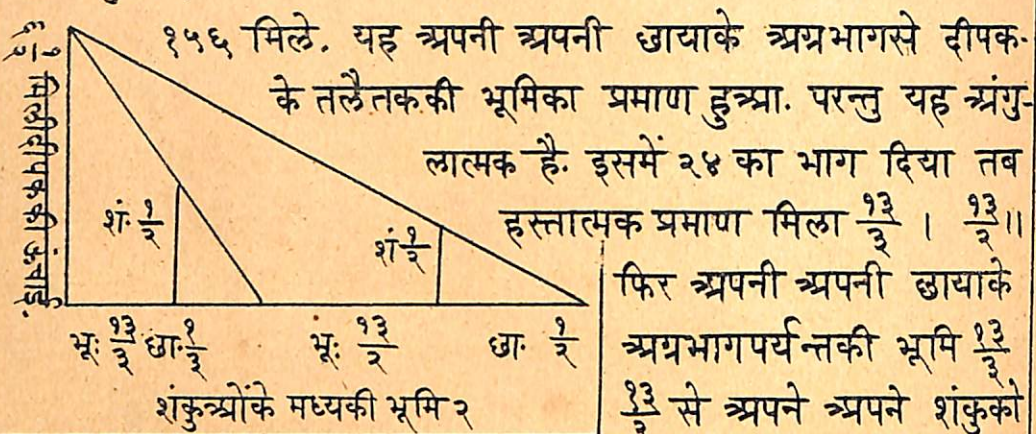
उभयतोदीपौच्च्यहस्ताः $6\frac{1}{2}$

शंकु $\frac{1}{2}$ शं. $\frac{1}{2}$

भूः $\frac{13}{2}$ छाया $\frac{1}{3}$ भूः $\frac{13}{2}$ छा. $\frac{1}{2}$

शंक्वंतरभूः २

न्यासः । अत्रछायाग्रयोरन्तरमंगुलात्मकं ५२ छायेच ८ । १२ । अनयोराद्या ८ इयमनेन ५२ गुणिता ४१६ छायाप्रमाणांतरेण ४ भक्ता लब्धंभूमानम् १०४ इदंप्रथमच्छायाग्रदीपतलयोरन्तरमित्यर्थः । एवं द्वितीयाग्रान्तरभूमानम् १५६ भूशंकुघातः प्रभयाविभक्त इति जातमुभयतोऽपि दीपौच्च्यम् सममेवहस्ताः ६ $\frac{1}{2}$ ॥

फैलाव- अब यहां दीपकसे शङ्कुओंका अन्तर और दीपककी ऊँचाई जाननेके लिये ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार क्रिया करनेके अर्थ पहली छायाके अग्रभागसे दूसरी छायाके अग्रभागका अन्तर लिया तौ ५२ बावन अङ्गुल मिले. इससे दोनों छायाओं ८ । १२ को गुणा कियातौ ४१६

६२४ हुए. इनमें छायाओं ८। १२ के अंतर ४ का भाग दिया तब १०४। १५६ मिले. यह अपनी अपनी छायाके अग्रभागसे दीपकके तलैतककी भूमिका प्रमाण हुआ. परन्तु यह अंगुलात्मक है. इसमें २४ का भाग दिया तब हस्तात्मक प्रमाण मिला $\frac{१३}{३}$ । $\frac{१३}{२}$॥

फिर अपनी अपनी छायाके अग्रभागपर्यन्तकी भूमि $\frac{१३}{३}$ $\frac{१३}{२}$ से अपने अपने शंकुको गुणा करा तब $\frac{१३}{६}$ । $\frac{१३}{२}$ मिले. इनमें अपनी अपनी छाया $\frac{१}{३}$। $\frac{१}{२}$ का भाग दिया तब $\frac{१३}{२}$ । $\frac{१३}{२}$ मिले. यही दीपककी ऊंचाईहै. दोनो भूमिओंसे तुल्यही मिली. ॥

एवमित्यत्र छायाव्यवहारे त्रैराशिककल्पनयानयनं वर्तते । तद्यथा प्रथमच्छाया ८ तो द्वितीयच्छाया १२ यावताधिका तावता छायावयवेन यदि छायाग्रान्तरतुल्या भूर्लभ्यते तदा छायया किंकिमिति एवं पृथक् पृथक् छायाप्रदीपांतरप्रमाणं लभ्यते । ततो द्वितीयंत्रैराशिकम् ॥ यदि छायातुल्येभुजे शंकुः कोटिस्तदा भूतुल्ये भुजे किमिति लब्धं दीपकौच्च्यमुभयतोऽपि तुल्यमेव एवं पंचराशिकादिकमखिलं त्रैराशिककल्पनयेव सिद्धम् ॥ यथा भगवता श्रीनारायणेन जननमरणक्लेशाऽपहारिणा निखिलजगज्जननैकबीजेन सकलभुवनभावनेन गिरिसरित्सुरनरासुरादिभिः स्वभेदैरिदं जगद्व्याप्तं तथेदमखिलंगणितजातं त्रैराशिकेन व्याप्तम् ॥

अर्थः- इसी प्रकार इस छाया व्यवहारमें दीपककी उंचाई आदि त्रैरा-

शिक कल्पना करनेसेभी मिलतीहै. सोई दिखातेहैं. प्रथम छाया ८ से दूसरी छाया १२ जितनी अधिक है उतने छायाके अवयव ४ से यदि छाया-ओंके अग्रभागोंके अन्तर ५२ की तुल्य भूमि मिलती है. तो पहली छाया ८ से क्या मिलैगी ? यहां छायावयवको प्रमाण माना. और उसको आदिमें लिखा. और छाया ८ को इच्छा माना. और अन्य जाति भूमि ५२ को फल मानकै फलइच्छाका घातकर प्रमाणका भाग दिया तब १०४ लब्धि हुए. यही पहली छायाके अग्रभागसे दीपकपर्यन्तकी भूमिका प्रमाण है. इसी प्रकार दूसरी छाया १२ के इच्छा मानकर त्रैराशिक किया तब दूसरी छायाके अग्रभागसे दीपकके नीचे पर्य्यन्तकी भूमिका अंगुलात्मक प्रमाण १५६ मिला. तदनन्तर दूसरा त्रैराशिक किया. यदि छायातुल्यभुजासे शंकुप्रमाण कोटि मिलता है तो भुमितुल्य भुजामें क्या मिलेगा इसप्रकार त्रैराशिक करनेसे दीपककी ऊंचाई मिलती है. यह ऊँचाई दोनो भूमिओंसे तुल्यही मिलती है. । इसीप्रकार पंचराशिकादि भी त्रैराशिककी कल्पनासेही सिद्ध होताहै. जिस प्रकार जन्ममरणारूप संसारके दुःख दूर करनेवाले सम्पूर्ण संसारकी उत्पत्तिके आदि कारण श्रीनारायण विष्णु भगवानकरके संपूर्ण संसारके पर्वत नदी देवता मनुष्य और दैत्यादि अपने ही भेदोंसे यह संसार व्याप्त है; तिसी प्रकार सम्पूर्ण गणितमात्र त्रैराशिकसे व्याप्त है ॥

प्र.	फ.	इ.
४	५२	८
	५२	गुणा
	८	
भागा ४]	४१६	[१०४ लब्धि.

यद्येवं तर्हि बहुभिः किमित्याशंक्याऽऽह– यदि त्रैराशिकसेही सम्पूर्ण गणितमात्र सिद्ध हो जाताहै तो फिर पूर्वोक्त बहुतसी रीतियें किसकारण वृथा बनाई हैं ? इस प्रकार शंका करके उत्तर देतेहैं.–

यत्किंचिद्गुणभागहारविधिनाबीजेऽत्रवागण्यते ।

तत्त्रैराशिकमेवनिर्म्मलधियामेवावगम्यंविदाम् ॥
एतद्यद्बहुधास्मदादिजडधीधीवृद्धिबुद्ध्या बुधैस्तद्भेदा-
न्सुगमान् विधायरचितं प्राज्ञैः प्रकीर्णादिकम् ॥ ६५ ॥

अन्वयः- अत्र । बीजे । वा । भागगुणहारविधिना । यत्किंचित् । अवगण्यते । तत् । त्रैराशिकम् । एव । निर्म्मलधियाम् । विदाम् । एव । अवगम्यम् । यत् । एतत् । बहुधा । प्रकीर्णादिकम् । दृश्यते । तत् । प्राज्ञैः । बुधैः । अस्मदादिजडधीधीवृद्धिबुद्ध्या । सुगमान् । तद्भेदान् । विधाय । रचितम् । ६५ ॥

इस पाटीगणितमें या बीजगणितमें गुणा और भागकी रीतिसे जो कुछ गणित कहाहै. वह सब त्रैराशिकही है. परंतु वह निर्मल बुद्धिवाले विद्वानोंकेही जाननेयोग्यहै. और जो कुछ यह अनेक प्रकारकी गणितकी रीतिये देखनेमें आतीहै. सो तीक्ष्णबुद्धिवाले पंडितोंनें अस्मदादि मूढबुद्धियोंकी बुद्धिकी वृद्धि होनेके लिये उस त्रैराशिककेही भेदोंको सरल रीतिसे रचना किया है. ॥ ६५ ॥

अथकुट्टके करणसूत्रं वृत्तपञ्चकम्- अब कुट्टककी रीति लिखतेहै. पांचश्लोक (कुट्टक उसको कहतेहै. जहां इसप्रकारका प्रश्न हो कि किसी अंकको किसी अंकसे गुणा करा फिर उस गुणनफलमें कुछ अंक जोडाया घटाया. तब जो अंक सिद्ध हो उसमें किसी अंकका भाग देनेसें कुछ शेष नहीं रहताहै.)

भाज्योहारः क्षेपकश्चापवर्त्यः केनाप्यादौ संभवे कुट्टकार्थम् ॥ येनछिन्नौ भाज्यहारौ न तेन क्षेपश्चैतद्दुष्टमुद्दिष्टमेव ॥ ६६ ॥ परस्परं भाजितयोर्ययोर्यः शेषस्तयोः स्यादपवर्तनंसः ॥ तेनापवर्तेन विभाजितौ यौ तौ भाज्यहारौ दृढसंज्ञकौ स्तः ॥ ६७ ॥ मिथो भजेत्तौ दृढभाज्यहारौ यावद्विभाज्ये भवतीह रूपम् ।

फलान्यधोऽधस्तदधोनिवेश्यः क्षेपस्ततः शून्यमुपांतिमेन ॥ ६८ ॥ स्वोर्द्ध्वे हतेन्त्येनयुतेतदन्त्यंत्यजेन्मुहुः स्यादितिराशियुग्मम् ॥ ऊर्द्ध्वो विभाज्येन दृढेन तष्टः फलंगुणः स्यादधरोहरेण ॥ ६९ ॥ एवंतदेवात्रयदा समस्ताः स्युर्लब्धयश्चेद्विषमास्तदानीम् । यदागतौ लब्धिगुणौ विशोध्यौ स्वतक्षणाच्छेषमितौ तुतौ स्तः ॥ ७० ॥

अन्वयः- आदौ । सम्भवे । कुट्टकार्थम् । केन । अपि । अंकेन । भाज्यः । हारः । क्षेपः । च । अपवर्त्यः । येन । भाज्यहारौ । छिन्नौ । तेन । चेत् । क्षेपकः । न । छिन्द्यात् । तदा । एतत् । उद्दिष्टम् । दुष्टम् । एव । परस्परम् । भाजितयोः । ययोः । यः । शेषः । सः । तयोः । अपवर्तनम् । स्यात् । तेन । अपवर्तेन । यौ । भाज्यहारौ । विभाजितौ । तौ । दृढसंज्ञकौ । स्तः ॥ ६७ ॥ यावत् । विभाज्ये । इह । रूपम् । भवति । तावत् । दृढभाज्यहारौ । मिथः । भजेत् । फलानि । अधः । अधः । निवेश्यानि । तदधः । क्षेपः । निवेश्यः । ततः । शून्यम् । निवेश्यम् । उपांतिमेन । स्वोर्द्ध्वे । हते । अन्त्येन । युते । तदन्त्यम् । त्यजेत् । एवम् । मुहुः । कार्य्यम् । इति । राशियुग्मम् । स्यात् । दृढेन । भाज्येन । तष्टः । ऊर्द्ध्वे । फलम् । स्यात् । हरेण । तष्टः । अधरः । गुणः । स्यात् । एवम् । तदा । एव । यदा । अत्र । लब्धयः । समस्ताः । स्युः । चेत् । विषमाः । तदानीम् । यदागतौ । लब्धिगुणौ । स्वतक्षणात् । विशोध्यौ । शेषमितौ । तौ । स्तः ॥ ६६ ॥ ६७ ॥ ६८ ॥ ६९ ॥ ७० ॥

अर्थः- यदि पहले संभव होतौ कुट्टक करनेके लिये किसी अंकका भाज्यहार और क्षेपमें अपवर्तन देय. जिस अपवर्तनके अंकसे भाज्य और भाजक तौ निःशेष होजाय. परंतु क्षेप निःशेष न होय तौ

उस प्रश्नकोही दुष्ट कहदेय. (पहले भाज्यहारका अपवर्तनांक जानने-की रीति लिखतेहैं.) जिन दो अंकोंमें अपवर्तन देनाहो उनमें परस्पर एक एकमें भाग देय. जो शेष रहै. वही उन दोनो अंकोंका अपवर्तन अंक होताहै. उस अपवर्तन अंकसे विभाजित (भाग दिये हुए) भाज्य और हार दृढसंज्ञक होतेहैं । जबतक भाग देतेदेते एक शेष रहजाय तब तक दृढभाज्यमें दृढभाजकका भाग देय. जो लब्धि हों उनको नीचेनी चे लिखता जाय. उन लब्धियोंके नीचे क्षेप रक्खै. तदनंतर शून्य र-क्खै. (इस प्रकार अङ्कोंको रखनेसे एक वल्ली (पङ्क्ति) बनजायगी उ-स पङ्क्तिमें) उपान्तिम अर्थात् सबसे नीचेकेसे दूसरे अङ्कसे उससे ऊपरके अङ्कको गुणा करै जो गुणनफल मिलै उसमें अन्तके अर्था-त् सबसे नीचेके अङ्कको जोडदेय. और फिर अंतके अंकको मिटा देय. इस प्रकार वारम्वार करै तो दो राशि हो जायंगी. ऊपरकी राशि-को दृढभाज्यसे तष्टै और नीचेकी राशिको दृढ भाजक (हर) से तष्टै. (और दोनोंके तष्टनेमें लब्धितुल्यही लेय.) दोनों स्थानोंमें तष्टनेसे जो अङ्क शेष रहै उनमें नीचेका अङ्क गुण होगा. ऊपरका अङ्क लब्धि कहाजायगा. यह रीति गुणलब्धिकी तब होगी. जब लब्धियोंकी वल्ली समहोगी. और यदि लब्धियोंकी विषम वल्ली हो तो जो लब्धिगुण आयेहैं उनमें अपने अपने तष्टनेवाले अङ्कों-को घटादेय. तब जो अङ्क शेष रहे वह गुण और लब्धि होंगे ॥ ६६ ॥ ६७ ॥ ६८ ॥ ६९ ॥ ७० ॥

उदाहरणम्.

एकविंशतियुतंशतद्वयंयद्गुणंगणक। पञ्चषष्टियुक्।
पंचवर्जितशतद्वयोद्धृतंशुद्धिमेतिगुणकंवदाशुतत् ४५

अन्वयः – हेगणक ! । एकविंशतियुतम् । शतद्वयम् । यद्गु-णम् । पञ्चषष्टियुक् । पंचवर्जितशतद्वयोद्धृतम् । शुद्धिम् । एति ।

तम् । गुणाकं । आशु । वद ॥ ४५ ॥

अर्थः- हेगणक! दोसौ इकीसको जिसकिसी अंकसे गुणनेप र फिर गुणित अङ्कोंमें ६५मिलानेसे फिर १९५ का भागदेनेसें निःशेष होजाताहै. तौ कहो कि वह कौनसा अङ्क है जिसमें २२१ को गुणा कराथा ॥४५॥

न्यासः ॥ भाज्यः २२१ हारः १९५ क्षेपः ६५ अत्र परस्परभाजितयोर्भाज्यभाजकयोः शेषम् १३ अनेन भाज्यहारक्षेपाः अपवर्तिता जाताः भाज्यः १७ हारः १५ क्षेपः ५ अनयोर्दृढभाज्यहारयोः परस्पर भक्तयोर्लब्धान्यधोऽधस्तदधः क्षेपः तदधः शून्यं निवेश्यमिति न्यस्ते जातावल्ली [१ ५ ०] उपान्तिमेनस्वोर्द्ध्वे हते इत्यादिकरणेन जातं राशिद्वयं [४० ३५] एतौ दृढभाज्यहाराभ्यां [१७ १५] तष्टौ लब्धिगुणौ जातौ ६।५ इष्टाहतस्वस्वहरेणयुक्ते इतिवक्ष्यमाण विधिनैता विष्टगुणितस्वतक्षणयुक्तौ वा लब्धिगुणो २३।२० द्विकेनेष्टेन वा ४०।३५ इत्यादि ॥

अर्थः- ऊपर कही अपवर्तन अङ्क जाननेकी रीतिके अनुसार भाज्य २२१ में भाजक १९५ का भाग दिया तब १३ शेष रहे. यही यहाँ अपवर्तन अङ्क है. इस १३का भाज्य २२१ हार १९५ और क्षेप ६५में भाग दिया तब निःशेष होजाताहै. इसकारण यह प्रश्न भी शुद्ध है. इसका भाज्य २२१ हार १९५ क्षेपमें ६५ अपवर्तन दिया तब दृढसंज्ञक हुए भाज्य १७ हर १५ क्षेप ५ इन दृढभाज्यहरमें परस्पर भाग दिया तब [१५) १७ (१ / १५ / २ / २) १५ (७ / १४ / १] जो लब्धि मिली [१ ७] उनको नीचे लिखा फिर उसके नीचे दृढ क्षेप ५को लिखा [१ ७ ५] फिर उसके नीचे शून्य लिखा [१ ५ ०] तबवल्ली

हुई इसवल्लीमें उपान्त्य अर्थात् अन्तके समीपके अङ्क ५ से उसके ऊपरके अङ्क ७ को गुणा करा तो पैंतीस ३५ हुए. इसमें अन्तके अंकको जोडा तो ३५ हुए. फिर अन्तके अङ्क ० को मेट डाला तो १ ३५ ५ इस प्रकार वल्ली हुई. अब फिर उसी प्रकार उपान्त्यके अङ्क ३५को अपने ऊपरके अङ्क १ से गुणा करा तब ३५ हुए. इसमें अन्तके अङ्क ५ को जोडा तब ४० हुए. फिर अंतके अंकको मेट डाला तब ४० ३५ इस प्रकार दोराशि हुई. इसमें ऊपरकी राशिको दृढभाज्य १७ से तष्टा और नीचेकी राशिको दृढहरसे तष्टा तो शेष अंक मिले | ६ ५ ल गु | इसमें ऊपरकी राशि लब्धि और नीचेकी गुण है. यद्यपि प्रश्न गुणाक अङ्ककाही था तथापि प्रसङ्गसे लब्धि भी आजातीहै. यह जो गुणाक मिला है; सो सबसे छोटा है. इसको छोडकर और कोई छोटा गुणाक अंक नहीं मिलेगा. और यह लब्धिका अङ्क भी सबसे छोटा है. यह वही गुणाक अङ्क ५ मिलाहै. जिस्से दोइक्किसको गुणाकर पैंसठ मिलायाजाय और फिर १९५ को भाग दिया जाय तो अङ्क निःशेष होजाताहै. इस गुण लब्धिसें दूसरे भी गुणलब्धि आगे कही हुई "इष्टाहतस्वस्वहरेणयुक्ते" पहली रीतिसे सबसे छोटी जो गुणलब्धि मिलीहै उनमें किसी इष्टसे गुणेहुए अपने अपने तक्षक अङ्कको जोडनेसे पहले लाई हुई गुणलब्धिसे दूसरी गुणलब्धि मिलती है. अर्थात् किसी इष्टसे गुणा करे हुए भाज्यको लब्धिमें जोडे. और उसी इष्टसे गुणा करे हुए भाजकको गुणमें जोडे इसरीतिसे अनेकप्रकारकी गुणलब्धि मिलती है. जिस प्रकार यहां पहली रीतिसे लाईहुई लब्धि ६ है और गुण ५ है. और दृढभाज्य १७ और दृढभाजक १५ है. यह दृढभाज्यभाजक लब्धि और गुणके तक्षकहैं. इन १७।१५ को इष्ट १ से गुणा किया

तब लब्धिगुणमें ६।५ जोडा तो २२।२० हुए यहां जो गुणक अङ्क २० मिलाहै उससे भी २२१ को गुणा कर ६५ जोडे और १९५ का भाग दिया तब निःशेष होजाताहै. इसी प्रकार २ को इष्ट माननेसे ३५।४० तीनको इष्ट माननेसे ५०।५७ इसी प्रकार नाना प्रकारके इष्ट माननेसे गुणलब्धि नाना प्रकार होतेहैं ॥

कुट्टकान्तरे करणसूत्रं वृत्तम्- कुट्टक करनेकी और रीति श्लोक एकः-

भवतिकुट्टविधेर्युतिभाज्ययोः समपवर्तितयोरपिवा गुणः ॥ भवतियोयुतिभाजकयोः पुनः सच भवेदप वर्तनसङ्गुणः ॥ ७१ ॥

अन्वयः— समपवर्तितयोः । युति भाज्ययोः । अपि कुट्टविधेः । गुणः । भवति । वा । यः । समपवर्तितयोः । युतिभाजकयोः । गुणः । भवति । सः । च । पुनः । अपवर्तनसङ्गुणः । गुणः । भवेत् ७१

अर्थः- जिस प्रकार पहले भाज्य भाजक और क्षेप इन तीनोंमें अपवर्तन देकर दृढभाज्य,भाजक और क्षेप बनाके गुणलब्धि मिलतीहै. तिसी प्रकार केवल भाज्य क्षेपमें भी अपवर्तन देकर पहली रीतिसे वल्ली बनाकर कहीहुई रीतिसे गुण और लब्धि लावे. यदि भाजक और क्षेपमें अपवर्तन देकर गुणका साधन करा हो तो उस गुणको अपवर्तन अङ्कसे गुणा करै तब गुण होगा. फिर गुणसे भाज्यको गुणा करकै जो गुणनफल मिलै उसमें क्षेपको जोडकर या घटाकर हरको भागदेय जो मिलै वह लब्धिकाप्रमाण होगा. ७१

उदाहरणम्.

शतंहतंयेनयुतंनवत्याविवर्जितं वाविहृतंत्रिषष्ट्या । निरग्रकंस्याद्वदमेगुणंतंस्पष्टंपटीयान् यदिकुट्टकेऽसि ४६

अ० हे सखे! । शतम् । येन । हतम् । नवत्या । युतम् । वा । विव-

र्जितम् । त्रिषष्ट्या । विहृतम् । निरग्रकम् । स्यात् । यदि । कुट्टके । पटीयान् । असि । तर्हि । तम् । गुणम् । मे । स्पष्टम् । वद ॥ ४६ ॥

अर्थः- हे मित्र! सौको जिसकिसी अङ्कसे गुणाकर उसमें ९० न भी जोडे या घटाये. फिर ६३ तिरेसठका भागका भाग दिया तो निःशेष होगया. यदि कुट्टकके गणितमें चतुर होतो कहो कि वह कौनसा अङ्क है जिससे कि सौको गुणा किया था. ॥ ४६ ॥

न्यासः भाज्यः १०० हारः ६३ क्षेपः ९०

जाता पूर्ववल्लब्धिक्षेपाणां वल्लिः——— १ १ १ २ २ ९० ०

उपान्तिमेन स्वोर्ध्वे हतेऽन्त्येन युतइत्यादिकरणेन जातं राशिद्वयं $\frac{२५}{१५}$ $\frac{३०}{३०}$ जातौ पूर्ववल्लब्धिगुणौ ३०।३८

अथवा भाज्यक्षेपौ दशभिरपवर्त्य भाज्यः १० क्षेपः ९ परस्परभजनाल्लब्धानि फलानि क्षेपं शून्यं चाधोऽधो निवेश्य पूर्ववल्लब्धोगुणः ४५ अत्रल-

जाता { ६ ३ ० ० } ब्धिर्नग्राह्या यतो लब्धयो विषमाजाताः
वल्ली अतोगुणे ४५ स्वतक्षणा ६३ दस्मा
द्विशोधिते जातो गुणः सएव १८

गुणघ्नभाज्ये क्षेप ९० युते हर ६३ नष्टे लब्धिश्च ३० अथवा हारक्षेपौ ६३ । ९० नवभिरपवर्तितौ जातौहारक्षेपौ ७ । १० लब्धोगुणः २ क्षेपहारापवर्तन ९ गुणितोजातः सएवगुणः १८

अत्रलब्धि { १४ भाज्यः १०० भाजक ६३ क्षेपे ९०
क्षेपाणां ३ ९० भ्यो लब्धिश्च ३०
वल्ली ० }

अथवा भाज्यक्षेपौ पुनर्हारक्षेपौ चापवर्तितौजातौ

भाज्यहारौ १०।७ क्षेपः १ ॥
अत्र पूर्ववत् १ २ गुणश्च २ हारक्षेपापवर्त्तनेन गुणितो
जातावल्ली १ १ ८ जातः सएव गुणः १८ पूर्ववल्लब्धि
श्च ३० इष्टाहतस्वस्वहरेणयुक्त इत्यादिना ऽथवा
गुणलब्धी ८१।१३०

फैलाव – यहाँ भाज्य १०० हर ६३ क्षेप ९० है. पहले कहीहुई रीतिके अनुसार वल्ली बनानेके लिये भाज्य १०० में भाजक ६३ का भाग दिया तब १ एक मिला. फिर ३७ बचे उसका तिरेसठमें भाग दिया तब एक मिला. इसको वल्लीमें लिखा फिर २६ बचे इसका सैतीस ३७ से भाग दिया तब एक लब्धि हुई. इसकोभी वल्लीमें लिखा. फिर ११ बचे. इसका छबीसमें भाग दिया तब दो २ लब्धि हुए. इनकोभी वल्लीमें लिखा. फिर ५ बचे. इसका ग्यारहसे भाग दिया तब दो लब्धि हुए. इनकोभी वल्लीमें लिखा. फिर ३ बाकी रहे इसका तीनमें भाग दिया तब एक लब्धि हुआ. उसको वल्लीमें लिखा. तब एक बच रहा. इस कारण वल्लीमें अब लब्धियोंके नीचे क्षेप ९० का लिखा. तदनन्तर सबसे नीचे शून्य लिखा तब वल्ली बनगई. यह समवल्ली हुई. इसमें उपान्त्यके अङ्कसे उसके ऊपरके अंकको गुणाकर नीचेका मिलाकर अन्तके अङ्कको मेटदेय. इस पहले कहीहुई रीतिके अनुसार गणित करते करते दोनो राशि मिली २४ ३० / १५ ३० इन दोनो राशियोंको अपने अपने तक्षक १००।६३से तष्टा तौ रहे ३० / १८ इनमें १८ गुण है. और ३० लब्धि है. ॥

१
१
१
२
२
९०
०

अथवा भाज्य १०० क्षेप ९० दशाका परिवर्तन दिया तब तीनों राशि हुई. भाज्य १० हर ६३ क्षेप ९ यहांभी पहले कहीहुई रीतिके अनुसार वल्ली बनाई. और उपांत्यके अंकसे उसके ऊपरके अङ्कको गुणाकरके अन्तका जोडकर अंतका अंक मिटा डाला. इसप्रकार

०
६
३
०

गणित करते करते दोनो राशि मिलीं २०/१७१ इन्में अपने अपने तक्षक १०।६३ से तष्टा तौ ०/४५ रहे. परंतु विषम वल्ली है इसकारण पहले कहीहुई रीतिके अनुसार इन्हें ०/४५ अपने अपने तक्षक १०।६३ मेंसे घटादिया तौ शेष रहे ३/१८ इनमें गुण १८ है सो तौ ठीक है और यदि लब्धि ठीक जाननी हो तौ भाज्यसे गुणको गुणा करनेसे जो गुणनफल हो उसमें क्षेपको जोडकर हरका भाग देय जो मिलै वह लब्धि है. यहां इसी प्रकार किया तौ लब्धि मिली ३०

अथवा हर ६३ क्षेप ९० में नौ ९ से अपवर्तन दिया तब हार ७ क्षेप ९ हुए. यहां पहले कहीहुई रीतिके अनुसार भाज्य १०० हार ७ का परस्पर भागदेकर लब्धि नीचे नीचे रखतेगये. फिरउन लब्धियोंके नीचे क्षेपको रक्खा. क्षेपकेनीचे शून्य रक्खा तब समवल्ली हुई.

१४
३
१०
०

फिर ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार उपान्त्यके अङ्क १० से उसके ऊपरके ३ को गुणा किया तौ ३० हुए. इसमें अन्तका अङ्क जोडा और अन्तके अङ्कको मेट दिया तब वल्ली हुई १४/३०/१०
यहां फिर उपान्तके अङ्क ३ से उसके ऊपरके अङ्क १४ को गुणा करा तौ ४२० हुए. इसमें अन्तके अङ्क १० को जोडकर अन्तके अङ्कको मेट दिया. तब सबसे ऊपरके अङ्क ४३०/३० मिले. इन दोनो राशियोंको अपने अपने तक्षक १००।७ सें तष्टा तौ ३०/२ हुये. इनमें २ गुण है. और ३० लब्धि है. अब ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार २ गुणको अपवर्तन अङ्क ९ से गुणा किया तौ वही पहला गुणक अंक १८ मिला. और लब्धि ३० मिली.

अथवा पहले भाज्य १०० क्षेप ९० में दशका अपवर्तन दिया तब १०।९ हुए. फिर अपवर्तितक्षेप ९ और हार ६३ में नौका अपवर्तन दिया तब क्षेप १ हार ७ हुए. इसप्रकार करनेसे भाज्य १० क्षेप १ हार ७ हुए. यहां पहले कहीहुई रीतिके अनुसार भाज्य १० और

हार ७ का परस्पर भाग देकर उसका लब्धियोंके नीचे क्षेपको लिखा. फिर उसके नीचे शून्य लिखा तौ समवल्ली बनी. यहां पहले कहीहु- ई रीतिके अनुसार ऊपरके दोनों अङ्क ३/२ मिले. यहां गुण २ है. इसको पहले कहीहुई रीतिके अनुसार हार क्षेपके अपवर्तन अङ्क ९ से इस गुण २ को गुणा किया तौ १८ हुए. यही पहले लाया हुआ गुणक अङ्क मिला. और पहले कहीहुई रीतिकेअनुसार भाज्य १०० भाज- क ६३ क्षेप ९० से लब्धि मिली. ३० यहां "इष्टाहत स्वस्वहरेणयुक्ते" इन गुणलब्धिमें इष्टसे गुणेहुए अपने अपने तक्षकको जोडदेय. इस रीतिके अनुसार अनेक प्रकारकी गुणलब्धि मिलती है. जैसे ऊपर मि- लीहुई गुणलब्धि १८।३० में इष्ट १ से गुणे हुए अपने अपने तक्षक ६३। १००के जोडनेसे गुणलब्धि मिली ८१ ।१३० इसी प्रकार दो २ के इष्टसे गुणलब्धि मिली १४४ ।२३० तीनके इष्टसे गुणलब्धिमि लीं २०७। ३३० इसप्रकार जितनी प्रकारके इष्ट माने जायंगे. उतनी ही प्रकारकी गुणलब्धि होंगी ॥

कुट्टकान्तरे करणसूत्रंवृत्तार्द्धम्- कुट्टकमें ऋणक्षेपके गुण और लब्धि जाननेकी रीति आधा श्लोकमें.

क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे गुणाप्ती स्तो वियोगजे ॥८८॥

अन्वयः-यत्। उक्तम्। तत्। क्षेपजे। वियोगजे। तु। तक्षणा- त्। शुद्धे। गुणाप्ती। स्तः ॥

अर्थः- जो कुछ ऊपर रीति कही सो धनक्षेपकी थी. यदि ऋण क्षेप होयतो वल्लीसे जो गुणलब्धि मिलें उनै अपने अपने तक्ष- कोंसे घटादेय जो शेष रहें उनको गुण और लब्धि जानै. ८८

अत्र पूर्वोदाहरणे नवतिक्षेपे यौ लब्धिगुणौ जातौ ३०।१८ एतौ स्वतक्षणाभ्यामाभ्यां १००।६३ शोधि- तौ ये शेषके तन्मितौ लब्धिगुणौ नवतिशोधनेज्ञातव्यौ

७०।४५ एतयोरपि स्वतक्षणं क्षेपइति १७०।१०८ अथवा २७०।२७१ ॥

फैलाव- यहाँ पहलेही उदाहरणमें अर्थात् भाज्य १०० हार ६३ क्षेप ९० से जो गुणलब्धि मिलेहै १८।३० इनको अपने अपने तक्षक ६३।१०० मेंसे घटाया तो ४५।७० रहे. यही लब्धिगुण आवैंगे. यदि नब्भैको जोडनेकी जगह घटाया जाय तो. क्यों कि यदि १०० को ऋणक्षेपकी रीतिसे लायेहुए ४५ गुणसे गुणा किया तब ४५०० हुए. इसमें ९० को घटाया तो ४४१० रहे. इनमें ६३ का भाग दिया तो निःशेष होगया और ७० लब्धि हुए. इससे मालूम हुआकि ऊपरकी रीतिके अनुसार ऋणक्षेपमें लायेहुए लब्धि ७० और गुण ४५ ठीक है. इन ४५।७० गुणलब्धियोंमेंभी इष्टसे गुणे हुए. अपने अपने तक्षक जोडनेसे अनेक प्रकारकी गुण लब्धि मिलजातीहैं. जैसें ऋणक्षेपकी गुणलब्धि ४५।७० है. इनमें एक १ इष्टसे गुणा कियेहुये अपने अपने तक्षक ६३।१०० को जोडा तब १०८।१७० इसीप्रकारका २ दोके इष्टसे १७१।२७० गुण और लब्धि होतेहैं.

द्वितीयोदाहरणम्- दूसरा उदाहरण-

यद्गुणागुणक षष्टिरन्विता वर्जिता च दशभिः षडुत्तरैः स्यात्त्रयोदशहृता निरग्रका तद्गुणं कथय मे पृथक् पृथक्

अ० हेगणक! । यद्गुणा । षष्टिः । षडुत्तरैः । दशभिः । अन्विता । वा वर्जिता । ततः । त्रयोदशहृता । निरग्रका । स्यात् । तद्गुणम् । मे । पृथक् । पृथक् । कथय ॥

अर्थः- हेगणक! जिस किसी अंकसे गुणा करेहुए साठमें सोलह १६ घटादिये या जोडदिये. तदनंतर तेरहका भाग देनेसे कुछ शेष नहीं रहताहै. तो कहो जिस अंकसे गुणा करके सोलह १६ जोडे और

जिस अङ्कसे गुणा करके सोलहको घटाया वह अंक कौनहैं. जिनसें ६० को गुणाकिया जाय ॥

न्यासः ॥ भाज्यः ६० हारः १३ क्षेपः १६

प्राग्वल्लब्धा वल्ली	४ १ १ १ १ १६ ०

तथाजातेगुणाप्ती २।८ अत्रापि लब्धयोविषमाः अतोगुणाप्ती स्वतक्षणाभ्यां १३।६० शोधिते जाते १२।५२ एवंषोडशक्षेपे एतावेवलब्धिगुणौ ११।५२ स्वस्वहराभ्यां शोधितौ जातौ षोडशविशुद्धौ २।८ ॥

फैलाव- भाज्य ६० हार १३ क्षेप १६ यहां भाज्य ६० हार १३ का परस्पर भाग दिया और लब्धियोंको क्रमसे नीचे२ लिखा और उन लब्धियोंके नीचे क्षेपको और उसके नीचे शून्य लिखा. तौ वल्ली बनी——

४ १ १ १ १ १६ ०

पहले कहीहुई रीतिके अनुसार उपान्तके अङ्कसे उसके उपरके अंकको गुणाकरके गुणित अङ्कमें अंतके अङ्कको जोडकर अन्तके अङ्कको मेट दिया. इस प्रकार करते करते गुणलब्धि २।८ मिले. परन्तु यहां वल्लीमें सात अङ्क है इसकारण विषम वल्ली है. इसकारण वल्लीसे प्राप्तहुए गुणलब्धि २।८ को अपने अपने तक्षक १३।६० मेंसे घटाया तौ ११।५२ शेष रहे। यह गुण और लब्धि धनक्षेपके हुए. और इसी प्रकार यदि ऋणक्षेप १६ हों तौ उपरकी रीतिसे प्राप्त हुए गुणलब्धि ११।५२ को ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार अपने२ तक्षक १३।६० में घटाया तौ २।८ गुणलब्धि मिली. वही ऋण क्षेपमें होंगे. क्यों कि ६० को ११ से गुणा करा तब ६६० हुए इसमें सोलह १६ जोडे तब ६७६ इसमें १३ तेरह का भाग दिया तौ निःशेष होगया. और ५२ लब्धि हुए. इसप्रकार करनेसे वही लब्धिगुण मिले जो कि ऊपरकी रीतिसे आये थे

परन्तु यह धनक्षेपकें गुणक्षेपकी उपपत्ति हुई. और ऋणक्षेपमें ६० को २ से गुणा करा तब १२० हुए. इसमें १६ घटाये १०४ बचे. इसमें १३ तेरहका भाग दिया तो निःशेष होगया. और ८ लब्धि हुए यह वही गुणक था और वही लब्धि मिले जो कि ऊपर ऋणक्षेप की रीतिसे आये थे. इसी प्रकार सब जगहपर उपपत्ति करके गुण और लब्धिकी शुद्धाशुद्धि जानना चाहियें.

कुट्टकान्तरे करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम्- कुट्टककी और रीति डेढ श्लोक.

गुणलब्ध्योः समंग्राह्यंधीमतातक्षणेफलम् ॥ हरतष्टेधनक्षेपे गुणलब्धीतुपूर्ववत् ॥ क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिः शुद्धौतु वर्जिता ॥

अन्वयः- धीमता । गुणलब्ध्योः । तक्षणे । फलम् । समम् । ग्राह्यम् । धनक्षेपे । हरतष्टे । सति । पूर्ववत् । गुणलब्धी । साध्ये । लब्धिः । क्षेपतक्षणलाभाढ्या । कार्या । शुद्धौ । तु । वर्जिता । कार्य्या

अर्थः- बुद्धिमान्! कुट्टककी गुणलब्धीको अपने२ तक्षकसे तष्टनेमें भागहारकी लब्धि समानही लेय. हारसे क्षेप अधिक होयतो क्षेपमें जितनेवार घटसकें हारका भागदेय जो क्षेपमेंसे भाग देकर शेष रहे उसकोही क्षेप मानकर पहले कहीहुई रीतिके अनुसार गुण और लब्धिका साधन करै. जो गुण मिलै उसको तो ठीक जानै. और धन क्षेप होय तो क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो लब्धि मिली थी उसको ऊपर सिद्ध करीहुई लब्धिमें जोडकर उसको लब्धि मानै. और यदि ऋणक्षेप होय तो क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो लब्धि मिलाहै उसको ऊपर सिद्ध करीहुई लब्धिमें घटादेय जो शेष रहे उसको लब्धि मानै. ॥

उदाहरणम्.

येनसंगुणिताः पंचत्रयोविंशतिसंयुताः ॥ वर्जिता वात्रिभिर्भक्ता निरग्राः स्युः सको गुणः ॥

अ॰- पंच। येन। सङ्गुणिताः। त्रयोविंशति संयुताः। वा। वर्जिताः। ततः। त्रिभिः। भक्ताः। निरग्राः। स्युः। सः। गुणः। कः ॥

अर्थः- पाँचको किसी अंकसे गुणा करके जो गुणनफल हो उसमें तेईस जोड़ देय या घटादेय फिर तीनका भाग देय तो कुछ बाकी नहीं रहताहै. तो कहो जिससे पांचको गुणा किया वह गुणक अंक क्याहै? ॥

न्यासः ॥ भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २३

अत्र वल्ली (१ १ २३ ०) पूर्ववज्जातंराशिद्वयं $\frac{46}{23}$ एतौ भाज्यहाराभ्यां तष्टौ अत्राधोराशौ २३ त्रिभिस्तष्टे सप्त ७ लभ्यंते उ-र्ध्वराशौ ४६ पंचभिस्तष्टे नव ९ लभ्यन्ते तत्र नव न ग्राह्याः। "गुणलब्ध्योः समं ग्राह्यं धीमता तक्षणे फल"मिति अतः सप्तैवग्राह्याः। एवंजाते गुणाप्ती २।२१ "क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे" इतित्रयोविंशति शुद्धो जाता विपरीतशोधनादवशिष्टा लब्धिः ६ शुद्धे जाते १।६ "इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते" इतिवक्ष्यमाणविधिना "धनर्णयोरन्तरमेवयोगः" इतिबीजोक्त्याच इष्टगुणितस्वहारक्षेपणेन यथा धनलब्धिः स्यादिति तथाकृते जाते गुणाप्ती ७।४ एवंसर्वत्र ॥

अथवा "हरतष्टे धनक्षेपे" इति

न्यासः ॥ भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः। २ ॥ पूर्ववज्जाते गुणाप्ती २।४ एते स्वस्वहराभ्यां शोधिते विशुद्धि ११।२

जाते " क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धि" रिति जातौ क्षेपजौ लब्धिगुणौ ११।२ " शुद्धौतु वर्जिते" ति इष्टघ्नौ भवतः। किन्त्वत्र शङ्का न भवति। तस्माद्विपरीतशोधनेन ऋणलब्धिः ६ गुणः १ घनलब्ध्यर्थं द्विगुणेस्वहारे क्षिप्तेसति जाते ७।४

फैलाव- भाज्य ५ हार ३ क्षेप २३ यहां पहले कहीहुई रीतिके अनुसार वल्ली बनाई $\frac{1}{23}$ फिर पहले कहीहुई रीतिके अनुसार उपान्तके अङ्कसे उसके ऊपरके अङ्कको गुणाकर उसमें अन्त अङ्क जोडदिया फिर अन्तके अङ्क मिटादिया. इसप्रकार जहां तक एक शेष रहा तहांतक वारंवार करनेसे ऊपरकी दो राशियों मिली. $\frac{46}{23}$ इनको भाज्य ५ और हार ३ से तष्टा अर्थात् नीचेकी राशि २३को हार ३से तष्टा तो सात लब्धि मिले. फिर ऊपरकी राशि ४६की भाज्य ५ से तष्टा तो नौ ९ लब्धि मिलसक्ते हैं. परन्तु ९ लब्धि नहि लेना चाहिये क्यों कि " गुणलब्ध्योः सममित्यादि रीतिके अनुसार दोनोंको तष्टनेमें लब्धि समानही लेना चाहियें. इसकारण नौ ९ लब्धि न लेकर पहलेकी बराबर सातही लब्धि लिये तब दोनों स्थानमें तष्टनेपर रहे २।११ यही यहां गुणलब्धि हुए. यह धनक्षेपके गुणलब्धि सिद्ध हुए. और उन २।११ को अपने २ तक्षक ३।५ मेसे विपरीतरीतिसे घटादिया तो १।६ रहे. परन्तु यहां लब्धि ऋण है. क्यों कि उलटी रीतिसे घटायाहै. इसको धन करनेके लिये इष्ट २से गुणा कियेहुए अपने २ तक्षकको पहली गुणलब्धिमें जोडदेय. आगे इसप्रकार लिखेंगे. इसकारण इष्ट २से गुणा करेहुए अपने २ तक्षक ६-१०को पहिली गुणलब्धि १।६ में जोडा. अर्थात् यहां ऊपरकी राशिमें ६ ऋण है. और " ऋणधनका अंतरकरनाही योग्य

होताहै." ऐसा बीजगणितका नियम है. इसकारण ऋण ६ का और इष्ट २ से गुणाकियेहुए अपने २ तक्षक १० का अन्तर किया तो ४ चार हुए. और इष्ट २ से गुणा कियेहुए तक्षक ६ का गुण १ में जोडा तो ७ हुए. अर्थात् इसरीतिके अनुसार गुणलब्धि मिले ४।७ ॥

ऊपर कहीहुई "हरतष्टे धनक्षेपे" इस रीतिको पहले उदाहरण - भाज्य ५ हर ३ क्षेप २३ में दिखाते हैं

यहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार हर ३ का क्षेप २३ में भाग देनेसे लब्धि हुए ७ इसको अलग लिखा और शेष २ दो जो बचे उनको क्षेप २ मानकर न्यास हुआ. भाज्य ५ हार ३ क्षेप २ अब पहले कहीहुई रीतिसे वल्ली हुई $\begin{pmatrix}1\\2\\0\end{pmatrix}$ फिर वल्लीसे गुणलब्धि मिले २।४ यहां गुण तो २ यही रहेगा परन्तु लब्धि ४ में वह अङ्क जोडदिया. जो पहले लब्धि ७ मिलाथा. तो ११ लब्धि हुई. यह गुणलब्धि पहले गुणलब्धिहीकी तुल्य आये; परंतु यह धनक्षेपमें होतेहैं. यदि ऋण क्षेप होयतो वल्लीसे प्राप्त हुई लब्धि मिले. उसमें क्षेपमें हरका भाग देनेसे प्राप्त हुई लब्धिको घटाकर जो शेष रहे वह लब्धि होतीहै. जैसे पहलेही उदाहरणमें क्षेपमें हरका भाग देनेसे प्राप्तहुई लब्धि ७ मिले. और शेष रहे २ उन्हें क्षेप मानकर पहली रीतिसे वल्ली बनाई तो उस वल्लीसे गुण और लब्धि मिले २।४ परन्तु यह धन क्षेपकेहै. इन्हें अपने २ तक्षक ३।५ मेंसे घटाया तब शेष रहे १।१ यह ऋणक्षेपकी गुणलब्धि हुई. यह गुण तो ठीक है. परन्तु क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो ७ सात लब्धि मिलेथे; उनको लब्धि १ में घटाया तो एकमें सात नहीं घटसकते. इसकारण विपरीत अन्तर किया. अर्थात् सात ७ में १ एकको घटाया तो ऋणलब्धि मिली ६ इसको धनलब्धि करनेकेलिये इष्ट २ से गुणा करे हुए अपने २ तक्षक ६।१० में जोडा. तो ७ गुण और "धनर्णयोर-

न्तरमेवयोग" इसरीतिके अनुसार लब्धि ४ हुए.

कुट्टकान्तरे करणसूत्रं वृत्तम् । कुट्टककी और रीतिश्लो[१]

क्षेपाभावोऽथवा यत्र क्षेपः शुद्ध्येद्धरोद्धृतः ॥ ज्ञेयः शून्यं गुणस्तत्र क्षेपो हार हृतः फलम् ॥

अन्वयः- यत्र । क्षेपाभावः । तत्र । अथवा । यत्र । हरोद्धृतः क्षेपः । शुद्धः । भवति । तत्र । अपि । शून्यम् । गुणः । ज्ञेयः । हारहृतः । क्षेपः । फलम् । भवति ॥

अर्थः- जिस कुट्टकके उदाहरणमें क्षेप शून्य हो तहां गुणक भी शून्य जानना. क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो लब्धि मिलै वह लब्धि होतीहै. अथवा जहाँ हरका भाग देनेसे क्षेपमें कुछ शेष न बचता हो तहां भी शून्यही गुणक होताहै. और क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो मिलै वह लब्धि होतीहै.

उदाहरणम्.

येनपञ्चगुणिताः खसंयुताः पञ्चषष्टिसहिताश्च तेऽथवा ॥ स्युस्त्रयोदश हृता निरग्रका स्तंगुणं गणक कीर्तयाऽऽशु मे ॥

अ०- येन । गुणिताः । पंच । खसंयुताः । अथवा । पञ्चषष्टि सहिताः । च । ते । त्रयोदश हृताः । निरग्रकाः । स्युः । हेगणक । तम् । गुणम् । मे । आशु । कीर्तय ॥

अर्थः- किसी अंकसे गुणा कियेहुए पांच ५में शून्य जोडा या ६५ जोडे. फिर तेरहका भाग दिया तो कुछ शेष नहीं रहेगा तो हे गणक ! उस गुणक अङ्कको बताओ जिससे कि पांचको गुणा किया जाय ॥

न्यासः भाज्यः ५ हारः १३ क्षेपः शून्यम् ०

"ज्ञेयः शून्यं ० गुणस्तत्र क्षेपो हार हृतः फलमिति

क्षेपाभावेगुणाप्ती ०।० इष्टाहतेत्यथवा १३।५ वा २६।१०॥

फैलाव- भाज्य ५ हार १३ क्षेप० यहाँ क्षेप ० शून्यहै. इसकारण ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार शून्य०ही गुणक होगा. और शून्यमें किसी अङ्कका भाग देनेसे शून्यही लब्धि होताहै. इसकारण यहां क्षेपमें हरका भाग दिया तौ शून्यही लब्धि हुवा. इसप्रकार गुणलब्धि मिले.।०।०।

न्यासः भाज्यः ५ हारः १३ क्षेपः ६५ "क्षेपः शुद्धो हरोद्धृतः। ज्ञेयः शून्यं गुणस्तत्र क्षेपोहारहृतः फल मिति जाते गुणाप्ती ०।५॥

फैलाव- भाज्य ५ हार १३ क्षेप ६५ यहां क्षेप ६५में हार १३का भाग देनेसे कुछ शेष नहीं रहताहै. इसकारण ऊपरकही हुई रीतिके अनुसार गुण मिला० और क्षेपमें हरका भाग देनेसें मिले ५ यही लब्धि हुई. इसप्रकार गुणलब्धि मिले ०।५

अथ सर्वत्रकुट्टके गुणलब्ध्योरनेकधादर्शनार्थं करणसूत्रंवृत्तार्द्धम्- अब सब जगह कुट्टकमें अनेक प्रकारकी गुणलब्धि दिखानेकी रीति आधा श्लोक.

इष्टाहतस्वस्वहरेणयुक्ते तेवाभवेतां बहुधागुणाप्ती ॥

अ०-वा।ते।गुणाप्ती।इष्टाहतस्वस्वहरेण।युक्ते।बहुधा।भवेताम्

अथवा वही गुणलब्धि इष्टसे गुणे हुए अपने२ तक्षकमें जोडनेसे अनेक प्रकारके हो जातेहैं ॥

अस्योदाहरणानि दर्शितानि पूर्वमिति ॥ इसके उदाहरण पहले दिखाचुकेहै. इसकारण यहां नहीं लिखे.

अथ स्थिरकुट्टके करणसूत्रं वृत्तम्- अब स्थिर कुट्टककी रीति लिखतेहैं एक श्लोकमें:-

क्षेपेतुरूपे यदि वा विशुद्धे स्यातां क्रमाद्ये गुणकार लब्धी ॥ अभीप्सितक्षेपविशुद्धिनिघ्ने स्वहार तष्टे भवतस्तयोस्ते ॥

अन्वयः- यदि । रूपे । क्षेपे । वा । विशुद्धे । तयोः । ये । गुणकारलब्धी । स्याताम् । ते । क्रमात् । अभीप्सितक्षेपविशुद्धिनिघ्ने । स्वहारतष्टे । भवतः ॥

अर्थः- जहाँ इष्ट इष्टक्षेपका अङ्क बडा हो वहां रूप १ को क्षेप मानकर पहले कही हुई रीतिसे गुणलब्धि लावै फिर उस गुण लब्धिको इष्टक्षेपसे गुणा करकै उसको अपने अपने तक्षकसे तष्टे जो शेष बचै उसको गुणलब्धि जाने. यह गुण लब्धि धनक्षेपकी है. यदि ऋणक्षेप होय तो इन गुण लब्धिको अपने अपने तक्षकमेंसे घटादेय जो शेषरहे वह गुणलब्धि होताहै.

प्रथमोदाहरणे दृढभाज्यहारयोः रूपक्षेपयोर्न्यासः भाज्यः १७। हारः १५ क्षेपः १ अत्रगुणाप्ती ७।८ एतेत्विष्टक्षेपेण पञ्चकेन गुणितेस्वहारतष्टे च जाते ५।६ ॥

अथ रूपशुद्धौ गुणाप्ती ७।८ तक्षणाच्छुद्धौ जातौ लब्धिगुणौ ९।८ एते पञ्चगुणे स्वहारतष्टे च जाते १०।११ एवं षष्टिविशुद्धौ ॥ एवं सर्वत्र ॥

फैलाव- इसको "एकविंशति युतमित्यादि" पहिले उदाहरणमें दिखलातेहैं.- भाज्य १७ हार १५ क्षेप ५ यहां इष्टक्षेप पांच ५ है. इसके स्थानमें रूप १ को क्षेप माना तब भाज्य १७ हार १५ क्षेप १ ऐसा न्यास हुवा. पहली रीतिसे वल्ली बनाई १/१/० इस वल्लीसे गुणलब्धिरूप दो राशि ७।८ इनको ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार इष्टक्षेप ५ से गुणा करातो हुए ३५।४० इनको अपने२

तक्षक १५।१७ से तष्टा तो शेष बचे ५।६ यही इस उदाहरणमें धनक्षेपकी गुणलब्धि हैं. इनही गुणलब्धिको अपने अपने तक्षक १५।१७ मेंसे घटाया तो शेष रहे. १०।११ यही ऋणक्षेपकी गुण लब्धि हुई. इसी प्रकार सबजगह जानना.

अस्यग्रहगणिते उपयोगस्तदर्थं किंचिदुच्यते-

इस कुट्टकका ग्रहोंकी गणितमें प्रयोजन पडताहै उसीके लिये कुच्छ कहतेहैं.

कल्प्याऽथशुद्धिर्विकलावशेषंषष्टिश्चभाज्यः कुदिनानिहारः ॥ तज्जंफलंस्युर्विकलागुणस्तु लिप्ताग्रमस्माच्चकलालवाग्रम् ॥ एवंतदूर्द्धंच तथाधिमासावमाग्रकाभ्यां दिवसा रवीन्द्वोः ॥

अन्वयः- अथ। विकलावशेषम् । शुद्धिः ।कल्प्या । षष्टिः । च। भाज्यः । कल्प्यः । कुदिनानि । हारः । कल्प्यः । तज्जम् । फलम् । विकलाः । स्युः । गुणः । तु । लिप्ताग्रम् । अस्मात् । च । फलम् । कला ।गुणः । तु । लवाग्रम् । एवं । तदूर्द्धम् । च । कार्य्यम् । तथा । अधिमासावमाग्रकाभ्याम् । रवीन्द्वोः । दिवसाः । स्युः ॥

अर्थः- कल्प्य भगणसे त्रैराशिक करके जो ग्रह मिलै उसकी विकलाओंके शेषसे ग्रह और सावन अहर्गण तथा अधिमासशेष और अवम शेषसे सौर दिन तथा चांद्र दिन जाननेके लिये पहले विकलाशेषको ऋणक्षेप कल्पना करै. साठको भाज्य कल्पना करै. और कुदिनोंको हार कल्पना करकै कुट्टककी रीतिसे वल्ली बनावै उसवल्लीसे जो लब्धि मिलै उसको विकला जानै. और गुणको कलाशेष जानै. इसकलाशेषको ऋणक्षेपमानकर फिर कुट्टककी रीतिसे गुणलब्धि लावै जो लब्धि

मिलै उसको कला जानै. और गुणको भाग शेष जानै. इसी प्रकार क्रिया करता जाय. फिर अधिमास शेष और अवम शेषसे सूर्य्य और चंद्रमाके दिन लावै.

ग्रहस्य विकलावशेषेण ग्रहाहर्गणयोरानयनम्.

तद्यथा तत्र षष्टिर्भाज्यः कुदिनानि हारः विकलावशेषंशुद्धिरिति प्रकल्प्य साध्येगुणाप्ती तत्र लब्धिर्विकलाः स्युः । गुणस्तु कलावशेषम् ।

एवं कलावशेषः शुद्धिस्तत्र षष्टिर्भाज्यः कुदिनानि हारः । लब्धिः कला । गुणस्तु भागशेषम् ॥

भागशेषं शुद्धिस्त्रिंशद्भाज्यः कुदिनानि हारः फलं भागाः । गुणोराशिशेषम् ॥

एवम् राशिशेषे शुद्धिर्द्वादश भाज्यः । कुदिनानि हारः फलं गतराशयः । गुणोभगणशेषम् ॥

कल्पभगणो भाज्यः कुदिनानि हारः भगणशेषम् । शुद्धिः फलम् गतभगणः गुणोऽहर्गणः स्यादिति ॥

अस्योदाहरणानि - त्रिप्रश्नाध्याये ॥

एवं कल्पाधिमासाः भाज्यः रविदिनानि । हारः अधिमासशेषं शुद्धिः फलम् गताधिमासाः । गुणो गतरविदिवसाः ॥

एवं युगावमानि भाज्यः चान्द्रदिवसा हारः । अवमशेषं शुद्धिः । फलम् । गतावमानि । गुणो गतचान्द्रदिवसाः ॥

अर्थः— ग्रहकी विकलाके शेषसे ग्रह और अहर्गण मिलता है. सो दिखातेहैं. साठ ६० को भाज्य माना. कुदिनोंको हार माना.

विकलाशेषको ऋणक्षेप माना. फिर कुट्टककी रीतिसे गुणलब्धि साधै. तहाँ जो लब्धि मिलै वह विकला होतीहैं. और गुण कलावशेष होताहै.

फिर कलावशेषको ऋणक्षेप मानै. साठको भाज्य मानै. और कुदिनोंको हार मानकर कुट्टककी रीति गुणलब्धि साधै. तहां जो लब्धि मिलै वह कला होतीहै. और गुण भाग शेष होताहै.

फिर भाग शेषको ऋणक्षेप मानै तिसको भाज्य मानै. और कुदिनोंको हार मानकर कुट्टककी रीतिसे जो लब्धि मिलै उसको भाग मानै और गुणको राशिशेष मानै.

फिर राशिशेषको ऋण क्षेप मानै. बारहको भाज्य मानै. और कुदिनोंको हार मानकर जो कुट्टककी रीतिसे लब्धि मिलै उसको गतराशि मानै. और गुणको भगणशेष मानै.

फिर भगणशेषको ऋणक्षेप मानै. कल्पभगणको भाज्य मानै. कुदिनोंको हार मानै. तब कुट्टककी रीतिसे जो लब्धि मिलै उसको गत भगण मानै. गुणको अहर्गण मानै.

इसके उदाहरण- त्रिप्रश्नाध्यायमें कहेहैं.

इसीप्रकार कल्पाधिमासको भाज्य मानै. रविदिनोंको हार मानै. अधिमास शेषको ऋणक्षेप मानै. तब कुट्टककी रीतिसे जो लब्धि मिलै उसको गताधिमास जानै. गुणको गतसूर्य्यदिन मानै.

फिर इसीप्रकार युगावमोंको भाज्य मानै. चन्द्र दिनोंको हार मानै. और अवमशेषको ऋणक्षेप मानकर कुट्टककी रीतिसे जो लब्धि मिलै उसको गत अवम जानै. गुणको गत चन्द्रदिन जानै.

संश्लिष्टकुट्टके करणसूत्रं वृत्तम्- मिले हुए कुट्टकमें गुणलब्धि जाननेकी रीति एक श्लोक.॥

एकोहरश्चेद्गुणकौ विभिन्नौ तदागुणैक्यंपरिकल्प्य

भाज्यम् ॥ अग्रैक्यमग्रं क्रमउक्तवद्यः संश्लिष्ट संज्ञः स्फुटकुट्टकोऽसौ ॥

अन्वयः- चेत् । हरः । एकः । गुणकौ । च । विभिन्नौ । स्याताम् । तदा । गुणैक्यम् । भाज्यम् । परिकल्प्य । अग्रैक्यम् । अग्रम् । परिकल्प्य । यः । उक्तवत् । क्रमः । असौ । संश्लिष्ट संज्ञः । स्फुटकुट्टकः ॥

अर्थः- यदि हर एक होऔर गुणक भिन्न भिन्न कैई हों तो गुणकों के योगको भाज्य कल्पना करे, और शेषोंके ऐक्यको ऋणक्षेप कल्पना करे. फिर पहलेहीकी अनुसार वल्लीसे गुणलब्धि लावे. इसको संश्लिष्ट कुट्टक कहतेहै.

उदाहरणम्.

कः पंचनिघ्नो विहृतस्त्रिषष्ट्या सप्तावशेषोऽथ सएवराशिः ॥ दशाहतः स्याद्विहृतस्त्रिषष्ट्या चतुर्दशाग्रो वदराशिमेनम् ॥

अन्वयः- कः । राशिः । पञ्चनिघ्नः । त्रिषष्ट्या । विहृतः । सप्तावशेषः । स्यात् । अथ । सः । एव । राशिः । दशाहतः । त्रिषष्ट्या । विहृतः । चतुर्दशाग्रः । स्यात् । एनं । राशिं । वद ॥

अर्थः- कौनसा राशिहै ? जिसको पांचसे गुणाकर तिरेसठका भाग देनेसे सात ७ बाकी रहतेहैं. और उसी राशिको दशसे गुणाकर तिरेसठका भाग देनेसे चौदह बचतेहैं तो कहो वह कौन राशिहै ? ॥

अत्र गुणैक्यं भाज्यः अग्रैक्यं शुद्धिः ॥

न्यासः । भाज्यः १५ हारः ६३ क्षेपः २१ पूर्ववज्जातौगुणः ७ फलम् ५ एतौ स्वतक्षणाभ्यां शोधितौ जातौ वियोगजौ लब्धिगुणौ ३ । १४ ॥

फैलाव- यहां गुण योग भाज्य होताहै. और शेष योगक्षेप होताहै. इसकारण गुणों ५।१० को जोडा तो १५ हुए. यही भाज्य हुआ. और शेषों ७।१४ को जोडा तो २१ हुए. यही क्षेप है. इसप्रकार भाज्य १५ क्षेप २१ हर ६३ हुआ. इनमें तीनका अपवर्तन दिया तो दृढभाज्य ५ हार ७ क्षेप २१ हुए. इनसे पहले कहीहुई रीतिके अनुसार गुणलब्धि मिलीं ७।२ यह धनक्षेपकी है. ऋणक्षेपमें इन ७।२ गुणलब्धिको अपने अपने तक्षक २१।५ मेंसे घटाया तो १४।३ रहे. यही ऋणक्षेपकी गुणलब्धि हुई. ॥

इतिश्री भास्कराचार्य्यविरचित लीलावत्याः स्वरूपप्रकाश भाषाटीकायां कुट्टकाध्यायः समाप्तः ॥

इतिलीलावत्यां कुट्टकाध्यायः ।

अथगणितपाशे निर्दिष्टांकैः संख्यायाः विभेदे करणसूत्रं वृत्तम्- अब गणितपाशमें दियेहुए कुछ अंकोंको अलट पलट करके भेदोंकी संख्या और भेदोंकी संख्याओंका योग जाननेकी रीति ॥

स्थानान्तमेकादिचयाङ्कघातः संख्याविभेदा नियतैः स्युरंकैः ॥ भक्तोऽकमित्यांकसमासनिघ्नः स्थानेषु युक्तो मितिसंयुतिः स्यात् ॥

अन्वयः- स्थानान्तम् । एकादिचयाङ्कघातः । कार्य्यः । तदा । नियतैः । अङ्कैः । संख्याविभेदाः । स्युः । सः । एकादिचयांकघातः । अङ्कसमासनिघ्नः । अङ्कमित्या । भक्तः । ततः । स्थानेषु । युक्तः । मितिसंयुतिः । स्यात् ॥

अर्थः- जितने स्थानोंमें अंक दियेजाय उतनेही स्थानोमें एक आदि अङ्क लिखकर परस्पर घात करलेय. जो गुणनफल होवही

उन अङ्कोंके भेदोंकी संख्या होगी. परन्तु दियेहुए अङ्कोंमें एक ही अङ्क दूसरी बार नहो. और उसी एक आदि अङ्कोंके घातको दियेहुए अंकोंके योगसे गुणा करके जितने स्थानोंमें अङ्क दिये हों उस स्थानसंख्याका भाग देय जो लब्धिहो उसको जितने स्थानोंमें अंक दियेहों उतनेही स्थानोंमें एक एक स्थान बढाकर लिखके जोडलेय तब सब भेदोंके अंकोंका योग मिलताहै.

उदाहरणम्.

द्विकाष्टकाभ्यांत्रिनवाष्टकैर्वा निरंतरं द्व्यादिनवावसानैः ॥ संख्याविभेदाः कति संभवंति तत्संख्यकैक्यानि पृथग्वदाशु ॥

अन्वयः- द्विकाष्टकाभ्याम् । वा । त्रिनवाष्टकैः । तथा । निरन्तरम् । द्व्यादिनवावसानैः । कति । संख्या विभेदाः । सम्भवन्ति । तत्संख्यकैक्यानि । च । पृथक् । आशु । वद ॥

अर्थः- दो और आठके ॥ और तीन नौ आठके ॥ तथा दो से लेकर नौ पर्य्यन्त अङ्कोंके ॥ कितने संख्या भेद होंगे? और उन भेदोंके अङ्कोंका योग क्या होगा यह अलग २ शीघ्र कहो.

न्यासः २।८ अत्र स्थाने २ स्थानान्तमेकादिचयांको १।२ घातः २ एवं जातो संख्या भेदो २ अथ सएव घातोंकसमास १० निघ्नः २० अंकमित्यानया २ भक्तः १० स्थानद्वये युक्तो जातं संख्यैक्यम् ॥ ११०

फैलाव- २।८ यहाँ दियेहुये अङ्क दोहैं. इसकारण एकआदि १।२ दो अंकोंहीका घात किया तो २ हुए. इतनेही भेद होंगे. जैसे २८।८२ उसी एक आदि अङ्कोंके घात २ को दियेहुए अंकों २।८ के योग १० से गुणा किया तो २० हुए. इसमें दियेहुए

अङ्कोंकी स्थानसंख्या २का भाग दिया तो लब्धि हुए १० इस-
को दोस्थानमें एक एक स्थान बढाकर लिखा तो १०/१० ऐसा
हुआ. इसको जोडा तो ११० हुए. यही यह उन दोनों भेदों २८।
८२ की संख्याका योग ११० हुआ.

**द्वितीयोदाहरणेन्यासः ॥ ३।९।८ अत्रैकादि
चयांकाः १।२।३ घातः ६ एतावन्तः संख्याभेदाः
घातः ६ अंकसमास २० हतः १२० अंकमित्या
३ भक्तः ४० स्थानत्रये युक्तो जातं संख्यैक्य
म् ४४४० ॥**

३ ९।८ इन अंकोंके भेदोंका स्वरूप-		
३	८	९
३	९	८
८	९	३
८	३	९
९	८	३
९	३	८

फैलाव- दूसरे उदाहरणमें ३।९।८ अङ्क हैं.
यहां पहले कहीहुई रीतिके अनुसार एक आदि
१।२।३ तीन अंकोंका घात किया तो ६ हुए. यहां
छः ६ ही भेद होंगे. फिर एकादि अंकोंके घात ६
को दियेहुए अंकों ३।९।८के योग २० से गु-
णा किया तो १२० हुए. इसमें अंकोंकी स्थानसंख्या-
३ का भाग दिया तो ४० लब्धि हुए. इनको एक १ ये
स्थान बढाकर तीन स्थानमें लिखकर ४०/४०/४० जोडा तो ४४४० हुए
यह उन छयों भेदोंकी संख्याका योग है.॥

**तृतीयोदाहरणे न्यासः- २।३।४।५।६।७।
८।९ एवमत्र संख्याभेदाश्चत्वारिंशत्सहस्त्राणि
शतत्रयं विंशतिश्च ४०३२० संख्यैक्यञ्च
चतुर्विंशतिनिखर्वाणि त्रिषष्टिपद्मानि नवनवति को-
टयो नवनवति लक्षाः पञ्चसप्तति सहस्त्राणि श-
तत्रयं षष्टिश्च २४६३९९९९७५३६०**

फैलाव- इस तीसरे उदाहरणमें २।३।४।५।६।७।८।९ अंक हैं.

पहले कहीहुई रीतिके अनुसार एक आदि १।२।३।४।५।६।७।८ आठ अंकोंका घात किया तब चालीस हजार तीनसौ वीस ४०३-२० भेद हुए. उनका स्वरूप अतिविस्तार होनेके कारण नहीं लि-खा. फिर एकादि अंकोंके घात ४०३२० को दियेहुए अंकोंके योग ४४ से गुणा करा तौ १७७४०८० हुए. इसस्थानसंख्या ८ का भाग दिया तौ २२१७६० मिले. इनको एक ये स्थान बढाकर आठ स्थानमें लिखकर जोडा तौ चौवीस निरवर्व, तिरेसठ पद्म निन्यानवे करोड, निन्यानवे लक्ष, पिछतर हजार तीनसौ साठ २४६३९९९९७५३६० हुए. यह उनचालीस हजार तीनसौ वी-स भेदोंके अंकोंका योग हुआ.

उदाहरणम् - और उदाहरण:-

पाशांकुशाहिडमरूककपालशूलैः खट्वांगशक्तिशरचापयुतैर्भवन्ति ॥ अन्योन्यहस्तकलितैः कतिमूर्तिभेदाः शंभोर्हरेरिवगदारिसरोजशंखैः ॥

अन्वयः - अन्योन्यहस्तकलितैः । गदारिसरोजशंखैः । हरेः इव शम्भोः । अन्योन्यहस्तकलितैः । खट्वांगशक्तिशरचापयुतैः । पाशाङ्कुशाहिडमरूककपालशूलैः । मूर्तिभेदाः । कति । भवंति ?

अर्थः- इसहाथका उसहाथमें पलटनेसे गदा. चक्र. पद्म. शं-खसे विष्णु भगवान्के भेदोंकी तरह शिवजी महाराजके खट्वांग शक्ति. बाण. धनु पाश अंकुश. सर्प. डमरू. कपाल. और त्रि-शूलको क्रमसे दशों हाथमें धारण करनेसे मूर्तियोंके कितने भेद होंगे ? अर्थात् चारों भुजाओंके आयुध क्रमसें बदलनेसे विष्णु भगवानकी मूर्तिके कितने भेद होंगे ? और दशों हाथोंके आयुध क्रमसे बदलनेसे दशभुज शिवजी महाराजकी मूर्तिके कितने भेद होंगे ? ॥

न्यासः ॥ स्थानानि १० जाता मूर्तिभेदाः शि-
वस्य ३६२८८०० एवं हरेश्च २४

फैलाव- दशभुज शिवजीकी मूर्तियोंके भेद जाननेके लिये एकादि १।२।३।४।५।६।७।८।९।१० दशपर्य्यन्त अङ्कोंका घात किया तो छतीस लाख अठाईस हजार आठसो ३६२८८०० हुए. यही दशभुज शिवजीकी मूर्तियोंके भेद होंगे. इसीप्रकार विष्णु भगवान्‌की मूर्तियोंके भेद जाननेके लिये एकादि १।२।३।४ पर्य्यन्त अङ्कोंका घात किया तो २४ हुए. यही चतुर्भुज विष्णु भगवान्‌की मूर्तियोंके भेद हुए.

विशेषे करणसूत्रं वृत्तम्- दियेहुए अंकोंके भेद जाननेकी विशेष रीति एक श्लोक ॥

यावत्स्थानेषु तुल्यांकास्तद्भेदैस्तु पृथक्कृतैः ॥
प्राग्भेदा विहृता भेदास्तत्संख्यैक्यञ्च पूर्ववत् ॥

अन्वयः- यावत्स्थानेषु । तुल्यांकाः । स्युः । तद्भेदैः । पृथक्कृतैः । विहृताः । प्राग्भेदाः । भेदाः । स्युः । तत्संख्यैक्यम् । च । पूर्ववत् । साध्यम् ॥

अर्थः- जितने स्थानोंमें एकसे अंक हों उनके अलग भेद लाकर उसका पहली रीतिसे लायेहुए सब अंकोंके भेदमें भागदेय जो लब्धि हो वही भेदोंकी संख्या होंगी. और भेदोंकी संख्याओंको योग पहली रीतिसे लावै ॥

अत्रोद्देशकः- इसविषयकाउदाहरण.

द्विद्व्येकभूपरिमितैः कति संख्यकाः स्यु
स्तासां युतिश्च गणकाऽऽशु ममप्रचक्ष्व ॥
अम्भोधिकुंभि शरभूतशरैस्तथांको
चेदंकपाशमितियुक्तिविशारदोऽसि ॥

अन्वयः- द्विद्व्येकभूपरिमितैः। तथा। अम्भोधिकुम्भिशर भूतशरैः। अङ्कैः। कति। संख्यकाः। स्युः। तासाम्। युतिः। च। का। स्यात्। हेगणक!। चेत्। अंकपाशमितियुक्तिविशारदः। असि। तर्हि। मम। आशु। प्रचक्ष्व॥

अर्थः- दोदो एक एक २।२।१।१ के तथा चार आठ.पांच.पांच पांच ४।८।५।५।५ के कितने भेद होंगे? और उनका योगभी क्याहोगा? हे गणक! यदि अङ्कपाशकी गणितमें चतुर होओ तो मुझसे शीघ्र कहो॥

न्यासः २।२।१।१ अत्र प्राग्वद्भेदाः २४ यावत्स्थानेषु तुल्यांका इति। अथैवं प्रथमं तावत्स्थानद्वये तुल्यौ प्राग्वत्स्थानद्वयाज्जातौ भेदौ २। पुनरत्रापि स्थानद्वये तुल्यौ तत्राप्येवम् भेदौ २ भेदाभ्यां प्राग्वद्भेदाः२४ भक्ताजाताः ६ तद्यथा २२११।२१२१।२११२।१२१२।१२२१।११२२ पूर्ववत्संख्यैक्यंच ९९९९.

फैलाव- २२११ इन चारों अङ्कोंके पहली रीतिसे भेद मिले २४ यहां दोदो दो स्थानोंमे है. और एक एक भी दो स्थानोंमें है. इस कारण ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार दोदो स्थानोंके अलग भेद लिये तो २।२ मिले. इन ४ का पहले भेदों २४ में भाग दिया तो ६ छः लब्धि यही यहां भेदोंकी संख्या है. इस विशेष और कोई भेद नहीं होता. इन भेदोंकी संख्याका योग जाननेके लिये ऊपर मिलेहुए भेदों ६ को दियेहुए अंकों २२११ के योग ६ से गुणा किया तब ३६ हुए. इसमें स्थान-संख्या ४ का भाग दिया तो ९ लब्धि हुए. इनको एक एक स्थान बढा

२	२	१	१
२	१	२	१
२	१	१	२
१	२	१	२
१	२	२	१
१	१	२	२
९	९	९	९ जो

कर चारस्थानमें लिखकर जोडातो नौहजार नौसो निन्यानवे हु
ए. ९९९९

न्यासः ४।८।५।५।५ अत्रापि पूर्ववद्भेदाः
१२० स्थानत्रयोत्थभेदै ६ र्भक्ता जाताः २०
तद्यथा.

४	८	५	५	५	८	४	५	५	५	५	४	८	५	५
५	८	४	५	५	५	५	४	८	५	५	५	८	४	५
५	५	५	४	८	५	५	५	८	४	४	५	८	५	५
४	५	५	८	५	४	५	५	५	८	८	५	४	५	५
८	५	५	४	५	८	५	५	५	४	५	४	५	८	५
५	८	५	४	५	५	५	४	५	८	५	५	८	५	४
५	४	५	५	८	५	८	५	५	४	एवं विंशतिः				

अथ संख्यैक्यंच ११९९९८८ ॥

फैलाव- दूसरे उदाहरण ४।८।५।५।५ में पहली रीतिसें एक आदि १।२।३।४।५ पांच अङ्कोंका घात १२० हुआ. इस उदाहरण में तीन स्थान ५।५।५ तुल्यहैं. इसकारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार उन तीनों तुल्य अङ्कोंके अलग भेद लिये तो ६ मिले. इनका पहले सब अङ्कोंसे मिलेहुए भेदों १२० में भाग दिया तो २० वीस लब्धि मिले. यही ऊपरके अंकोंके भेदहुए. उन भेदोंकी संख्याओंका योग ११९९९८८ ॥

अनियताङ्कैरतुल्यैश्च विभेदे करणसूत्रं वृत्तार्द्धं.

अनियत और अतुल्य अंकोंके भेदजाननेकी रीति आधाश्लोक.

स्थानान्तमेकापचितान्तिमाङ्कघातः समाङ्कैश्च
मितिप्रभेदाः ॥ ८८ ॥

अ०- स्थानांतं। एकापचितांतिमांकघातः। मितिप्रभेदाः। स्युः। समाङ्कैः॥

अर्थः- स्थानान्तपर्य्यन्त अन्तके अङ्कमें एक एक घटाकर रक्खे हुए अङ्कोंका घात करनेसे दियेहुए अङ्कोंकी संख्याके भेद मिल-तेहैं.

उदाहरणम्

स्थानषट्कस्थितैरङ्कैरन्योन्यं स्वेनवर्जितैः ॥ कति संख्याविभेदाः स्युर्यदिवेत्सि निगद्यताम्

अ०- स्वेन । वर्जितैः । स्थानषट्कस्थितैः । अङ्कैः । अन्योन्यम् । संख्याविभेदाः । कति । स्युः । यदि । वेत्सि । तर्हि । निगद्यताम् ॥

अर्थः- शून्यको छोडकर अर्थात् नौपर्य्यन्त अङ्कोंको छः स्थानमें परस्पर कितने भेद होंगे? यदि जानते होओ तौ कहो ॥.

अत्रान्तिमांको नव ९ अत्रान्त्यांको यावत्स्थान मेकापचितः ॥

न्यासः ९।८।७।६।५।४ एषां घाते जाताः संख्याभेदाः ६०४८०

फैलाव- यहां अन्तिम संख्या नौ ९ है. इस अंतिम अङ्कको छः स्थानपर्य्यन्त एक एक घटाकर लिखा ९।८।७।६।५।४ इनका ऊपर कहीहुई रीतिके अनुसार घात किया तौ संख्याओंके भेद हुए ६०४८०

अन्यत्करणसूत्रं वृत्तद्वयम्- अंकपाशकीओर रीति २ श्लोक

निरेकमंकैक्यमिदं निरेकस्थानांतमेकापचितं विभक्तं रूपादिभिस्तन्निहतैः समास्स्युः संख्याविभेदा नियतेऽक योगे ॥ ॥ नवान्वितस्थानकसंख्यकाया ऊनेऽक योगे कथितं तु वेद्यम् ॥ संक्षिप्तमुक्तं पृथुताभयेन नान्तोऽस्ति यस्माद्गणितार्णवस्य ॥

अन्व०- अङ्कैक्यम् । निरेकम् । कार्य्यम् । इदम् । निरेकस्थानान्तं । एकापचितम् । लेख्यम् । ततः । रूपादिभिः । विभक्तम् । कार्य्यम् ।

तन्निहतैः। अङ्कैः। नियते। अंकयोगे। समाः। संख्याविभेदाः। स्युः। कथितम्। तु। नवान्वितम्। स्थानकसंख्यकायाः। ऊने। अंकयोगे। वेद्यम्। पृथुताभयेन। एतत्। संक्षिप्तम्। उक्तम्। यस्मात्। गणितार्णवस्य। अन्तः। न। अस्ति॥

अर्थः- प्रश्नमें सब स्थानोंके अंकोंका जो योग हो उसमें एक एक घटाता हुआ जितने स्थानोंमें प्रश्नकर्त्ताने अङ्क दिये हों; उससे एक स्थान कममें लिखै. और उनके नीचे एक आदि अंकोंका हर लगावै. फिर अंशोंका और हरोंका परस्पर घात करके अंशोंके घातमें हरोंके घातका भाग देय जो लब्धि मिलै वही दियेहुए नियत अंकोंके भेद होंगे. परन्तु यह रीति वही होंगी. जहां नौ और दिये हुए अंकोंके स्थानोंका योग प्रश्नके अङ्कोंके योगसे बडा होगा. अति विस्तार होजानेके भयसे यहां संक्षेपसे कहाहै. क्यों कि, गणितरूपी समुद्रका तो पारही नहीं है.

उदाहरणम्.

पंचस्थानस्थितैरंकैर्यद्यद्योगस्त्रयोदश॥ कति
भेदा भवेत्संख्या यदिवेत्सि निगद्यताम्॥

अन्वयः- पञ्चस्थानस्थितैः। यद्यद्योगः। त्रयोदश। तेषाम्। कतिभेदा। संख्या। भवेत्। यदि। वेत्सि। तर्हि। निगद्यताम्॥

अर्थः- पाँच स्थानोंमें रक्खेहुए जिन जिन अङ्कोंका योग तेरह होताहै. उनके भेदोंकी संख्या कितनी होगी? यदि जानते होओ तो कहो

अत्राङ्कैक्यम् १३ निरेकम् १२ एतन्निरेकस्थानान्तमे
कापचितमेकादिभिश्चभक्तं जातं $\frac{१२}{१}$ $\frac{११}{२}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{९}{४}$
एषां घातसमाजाताः संख्याभेदाः ४९५

इतिश्रीलीलावत्यामंकपाशः समाप्तः।

फैलाव- यहां दियेहुए अंकोंका योग १३ है. इसमें ऊपर कहीहुई

रीतिके अनुसार एक घटाया तो १२ रहे. इनमे एक एक घटाया हुए ऊपर कहेहुए स्थानोंसे एक कम स्थानमें अर्थात् चार स्थानमें रक्खा. १२ ११ १० ९ फिर इनके नीचे एक आदि हर लगाये $\frac{१२}{१}$ $\frac{११}{२}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{९}{४}$ इनके अंश और हरोंका घात किया तो $\frac{११८८०}{२४}$ हुए. यहां अंश ११८८० मे हर २४ का भाग दिया तब ४९५ लब्धि हुए. यही ऊपर दियेहुए उन पाँचों स्थानके अङ्कोंके भेदोंकी संख्या है. जिनका योग तेरह था. इस रीतिमें जो ऊपर नियम कहाहै; वह भी यहांहै. क्यों कि नौ और स्थानसंख्या ५ का योग १४ हुआ. इससे प्रश्नमें दियेहुए अङ्कोंका योग कम है.

इति अङ्कपाशः

नगुणो नहरो न कृतिर्न घनः पृष्टस्तथापि दुष्टानाम् ।
गर्वितगणकबहूनां स्यात्पातोऽवश्यमंकपाशेऽस्मिन् ॥

अन्वयः- अस्मिन् । अंकपाशे । गुणः । न । हरः । न । कृतिः । न । घनः । न तथापि । दुष्टानाम् । गर्वितगणकबहूनाम् । यदा । पृष्टः । तदा । एव । अवश्यम् । पातः । स्यात् ॥

अर्थः- इस अङ्कपाशमें गुणा नहीं है. भाग नहीं है. वर्ग नहीं है. घन नहीं है. तो भी इस अंकपाशमें दुष्टात्मा घमण्ड करनेवाले गणकोंका प्रश्न करनेके समयही अवश्य पात होगा. ॥

येषां सुजातिगुणवर्गविभूषिताङ्गी ।
शुद्धाखिलव्यवहृतिः खलु कण्ठसक्ता ॥
लीलावतीह सरसोक्तिमुदाहरन्ती ।
तेषां सदैवसुखसम्पदुपैति वृद्धिम् ॥ ॥

अन्वयः- इह। खलु। सुजातिगुणवर्गविभूषिताङ्गी। शुद्धाखिलव्यवहृतिः। सरसोक्तिम्। उदाहरंती। लीलावती। येषाम्। कण्ठसक्ता। तेषाम्। सुखसम्पत्। सदा। एव। वृद्धिम्। उपैति॥

अर्थः- इस संसारमें निश्चयकरके अनेक प्रकारके गुणोंकी रीति. वर्गकी रीतिसे शोभायमान स्पष्टहैं सम्पूर्ण गणितकी रीतियें जिसमें. सुन्दर रसयुक्त है उदाहरण जिसमें ऐसी यह लीलावती (ग्रन्थ) जिनके कण्ठस्थ होती है; उनकी सुखसम्पत्ति वृद्धिको प्राप्त होती है. दूसरा अर्थ- इस असार संसारमें निश्चयकरके सुंदर जाति और चातुर्य्यादिगुणोंके समूहसे शोभायमान अङ्गवाली सम्पूर्णव्यवहारोंको शुद्ध रीतिसे करनेवाली सुन्दर रसीले वचनोंको बोलनेवाली लीलावती जिनके कंठमें आलिंगन करतीहै उनको असीम सुखकी प्राप्ति होतीहै.॥

क्षेपकम्.

अष्टौव्याकरणानिषट्चभिषजांव्याचष्टताः संहिताः
षट्तर्कान्गणितानिपंचचतुरोवेदानधीतेस्मयः॥
रत्नानांत्रितयंद्वयंचबुबुधेमीमांसयोरन्तरं
सद्ब्रह्मैकमगाधबोधमहिमासोऽस्याःकविर्भास्करः॥

इतिश्रीभा० सि० शि० लीलावतीसंज्ञः प्रथमः पाट्यध्याय

इतिश्रीभास्कराचार्य्यविरचितसिद्धान्तशिरोमण्यन्तर्गत लीलावतीसंज्ञपाट्यध्यायस्य स्वरूपप्रकाशिकानाम्नी काशीस्थराजकीयसंस्कृतविद्यालया (कालेज) दधीतन्यायादिशास्त्रेण रुहेलखंडान्तर्गतयवनाधिष्ठितरामपुरपुरीवास्तव्येनाद्यश्वो मुरादाबादे कृतवसतिना गौडवंशावतंसश्रीयुतपण्डितभोलानाथतनयेन पंडितरामस्वरूपशर्म्मणा विरचिता भाषाटीका समाप्तिमफाणीत्॥

BOMBAY CITY PRESS.